

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



# KOREAN PATENT ABSTRACTS (KR)

Document Code:A

(11) Publication No.1020000067781 (43) Publication.Date.  
20001125

(21) Application No.1019990042032 (22) Application Date.  
19990930

(51) IPC Code:  
G11B 20/10

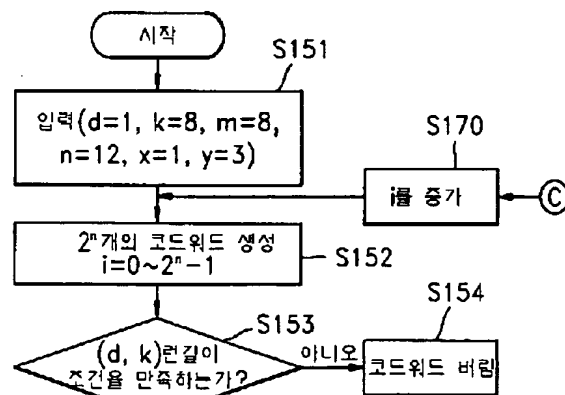
(71) Applicant:  
SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

(72) Inventor:  
KO, JEONG WAN  
SIM, JAE SEONG  
WON, YONG GWANG

(30) Priority:  
1019990014284 19990421 KR  
1019990022574 19990616 KR

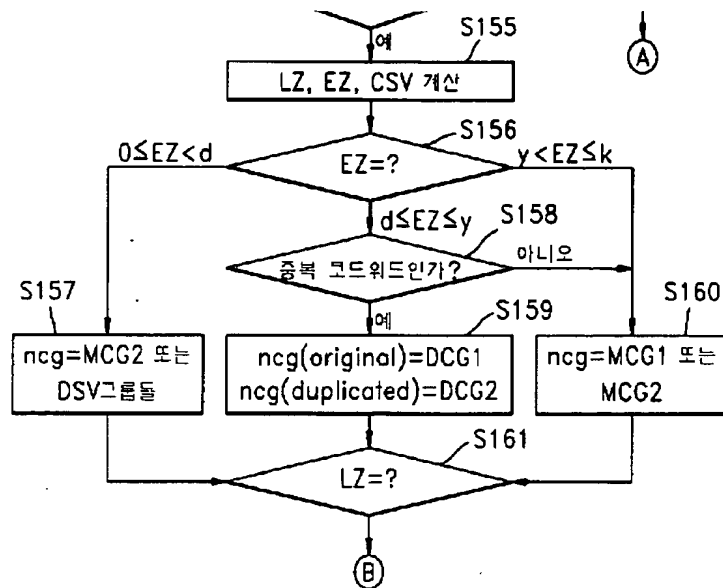
(54) Title of Invention  
METHOD OF ALIGNING RLL CODE WITH IMPROVED DC  
RESTRICTING FUNCTION, ENCODING AND DECODING  
METHOD AND DECODING APPARATUS

Representative drawing



(57) Abstract:

PURPOSE: A method of aligning RLL(run length limited) code with improved DC restricting function, encoding/decoding



method and decoding apparatus efficiently restrict a DC component of a code word stream, and reduce a bit number of code word using a part or all of an existing code word.

CONSTITUTION: A method of aligning RLL code with

improved DC restricting function comprises steps of arranging a pair of code groups for performing a DC(direct current) restriction control of a code line, and arranging a parameter showing a signal of a DC value in a code word and a feature of a parameter for estimating a DSV(digital sum value) direction of a next code word to be opposite to each other. An encoding method comprises steps of encoding an input data of m bits using a code word of controlling DSV, or encoding the input data of m bits using one out of a main code group and a code group for distinguishing a repeated code word, wherein the main code group has a first parameter having the repeated code word and in which each code group shows a DC value in the code word, and a second parameter for estimating a DSV direction of a next code word, a signal of the first parameter and a feature of the second parameter are arranged to be opposite to each other.

COPYRIGHT 2001 KIPO

if display of image is failed, press (F5)

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. G11B 20/10	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2000-0067781 2000년 11월 25일
(21) 출원번호	10-1999-0042032	
(22) 출원일자	1999년 09월 30일	
(30) 우선권주장	1019990014284 1999년 04월 21일 대한민국(KR) 1019990022574 1999년 06월 16일 대한민국(KR)	
(71) 출원인	삼성전자 주식회사, 윤종용 대한민국 442-373 경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416	
(72) 발명자	원용광 대한민국 442-470 경기도 수원시 팔달구 영통동 1053-2 풍림아파트 231동 301호 심재성 대한민국 143-191 서울특별시 광진구 자양1동 229-24 고정완 대한민국 449-830 경기도 용인시 이동면 서리684-6	
(74) 대리인	이영필 권석홍 이상용	
(77) 심사청구	없음	
(54) 출원명	개선된 DC 억압 능력을 갖는 RLL 코드 배치 방법, 변복조 방법 및 복조 장치	

## 요약

본 발명에는 개선된 DC 억압 능력을 갖는 RLL 코드 배치 방법, 변복조 방법 및 복조 장치가 개시되어 있다. 본 발명은 코드열의 DC 억압 제어를 위해 억압 제어가 가능한 코드 그룹쌍을 배치하고, 코드 그룹쌍내에 동일한 소스코드에 해당하는 코드의 코드워드내의 DC값을 나타내는 파라미터(OSV)의 부호와 다음 코드워드의 DSV(Digital Sum Value) 천이 방향을 예측하는 파라미터(INV)의 특징이 서로 반대가 되도록 배치한 DC 억압 능력을 갖는 (1,8,8,12) 코드를 사용함으로써, 고밀도 광디스크 시스템에 적합하다.

## 대표도

도 9a

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a는 종래의 (1,7,2,3) 코드 변환표이고, 도 1b는 (1,7,2,3) 코드의 런 길이 위반일 경우 대체 변환표이다.

도 2는 종래의 (1,7,2,3) 코드의 DSV 추이 곡선이다.

도 3은 본 발명의 이해를 돕기 위한 머지 비트를 사용하는 DSV 제어 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 이해를 돕기 위한 별도의 DSV 코드를 사용하는 DSV 제어 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 5a 및 도 5b는 본 발명의 이해를 돕기 위한 RLL 코드를 위한 코드 그룹 생성 방법의 흐름도이다.

도 6a와 도 6b는 본 발명에 의한 (1,8,8,12) 코드의 사용 가능한 코드워드의 수를 보인 표이다.

도 7a 내지 도 7e는 도 3a 및 도 3b에 도시된 방법에 의해 생성된 (1,8,8,12) 코드의 주 변환표이다.

도 8은 도 3a 및 도 3b에 도시된 방법에 의해 생성된 (1,8,8,12) 코드의 DSV 제어용 주 변환표이다.

도 9a 내지 도 9e는 도 3a 및 도 3b에 도시된 방법에 의해 생성된 (1,8,8,12) 코드의 DSV 제어용 보조 변환표이다.

도 10은 도 9a 내지 도 9e에 도시된 DSV 제어용 보조 변환표를 사용한 (1,8,8,12) 코드의 파워 스펙트럼을 보인 도면이다.

도 11는 도 9a 내지 도 9e에 도시된 DSV 제어용 보조 변환표를 사용하지 않은 (1,8,8,12) 코드의 DSV 추이 곡선이다.

도 12a 내지 도 12c는 주 변환표와는 별도의 DSV 제어용 보조 변환표의 다른 예이다.

도 13a 내지 도 13c는 도 12a 내지 도 12c에 도시된 코드워드와는 CSV 부호와 INV의 특징이 반대가 되도록 배치된 DSV 제어용 보조 변환표의 다른 예이다.

도 14a 및 도 14b는 도 5a 및 도 5b에 도시된 RLL 코드 그룹 생성 방법을 이용하여 (1,8,8,12) 코드를 위한 코드 그룹 생성 방법의 일 실시예에 따른 흐름도이다.

도 15a 내지 도 15e는 도 14a 및 도 14b에 도시된 방법에 의해 생성된 (1,8,8,12) 코드의 주 변환표이다.

도 16는 도 14a 및 도 14b에 도시된 방법에 의해 생성된 (1,8,8,12) 코드의 DSV 제어용 주 변환표이다.

도 17a 내지 도 17e는 도 14a 및 도 14b에 도시된 방법에 의해 생성된 (1,8,8,12) 코드의 DSV 제어용 보조 변환표이다.

도 18는 도 15a 내지 도 16에 도시된 주 변환표만을 이용하여 (1,8,8,12) 코드의 파워 스펙트럼 밀도 곡선을 보인 도면이다.

도 19는 도 15a 내지 도 16에 도시된 주 변환표만을 이용하여 (1,8,8,12) 코드의 INV 파라미터로 인한 DC 억압 효과를 보인 도면이다.

도 20은 도 15a 내지 도 16에 도시된 주 변환표만을 이용하여 (1,8,8,12) 코드의 DSV 코드 그룹으로 인한 DC 억압 효과를 보인 도면이다.

도 21은 도 15a 내지 도 17에 도시된 주 변환표와 보조 변환표를 이용하여 (1,8,8,12) 코드의 DSV 제어용 머지 비트를 추가하였을 때의 DC 억압 효과를 보인 도면이다.

도 22a와 도 22b는 (1,8,8,12) 코드의 변조 방법의 일 실시예에 따른 흐름도이다.

도 23는 도 7a 내지 도 9e에 도시된 코드 변환표를 사용하는 본 발명에 의한 (1,8,8,12) 코드에서 사용할 수 있는 동기 패턴의 일 예들이다.

도 24은 도 15a 내지 도 17e에 도시된 코드 변환표를 사용하는 본 발명에 의한 (1,8,8,12) 코드에서 사용할 수 있는 동기 패턴의 일 예들이다.

도 25은 본 발명에서 사용되는 ncg가 지시하는 코드 그룹의 내용을 정리한 표이다.

도 26a 및 도 26b는 도 7a 내지 도 9e에 도시된 코드 변환표를 사용하는 도 22에 도시된 방법에 의해 변조된 코드를 원래의 데이터로 복조하는 (1,8,8,12) 코드의 복조 방법의 일 실시예에 따른 흐름도이다.

도 27은 도 26a 및 도 26b에 도시된 복조 방법을 수행하기 위한 본 발명에 의한 (1,8,8,12) 코드의 복조 장치의 일 실시예에 따른 회로도이다.

도 28a 및 도 28b는 도 15a 내지 도 17e에 도시된 코드 변환표를 사용하며, 도 22에 도시된 방법에 의해 변조된 코드를 원래의 데이터로 복조하는 (1,8,8,12) 코드의 복조 방법의 다른 실시예에 따른 흐름도이다.

도 29는 도 28a 및 도 28b에 도시된 복조 방법을 수행하기 위한 본 발명에 의한 (1,8,8,12) 코드의 복조 장치의 다른 실시예에 따른 회로도이다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 m 비트의 정보 워드를 변조 신호로 변환하고 다시 복원하는 분야에 관한 것으로, 특히 고밀도 기록/재생을 요구하는 광디스크 기록/재생 장치를 위한 RLL(Run Length Limited) 코드에서 코드워드 스트림의 DC 성분을 효과적으로 억압하는 (1,8,8,12) 코드를 생성해서 배치하는 방법, 변복조 방법과 복조 장치에 관한 것이다.

광디스크 기록/재생 장치에서 원래의 정보를 광디스크에 적합한 신호로 변환하는 변조와 광디스크로부터 재생된 신호를 원래의 정보로 복원하는 복조시 널리 사용되는 코드는 (d,k,m,n)로 표현되는 RLL 코드이다. 광디스크로는 CD(Compact Disc), DVD(Digital Versatile Disc) 등이 있으며, 현재 DVD 보다 고밀도 기록 및 재생이 요구되는 고밀도(High Density:HD) 디스크(일명 HD-DVD라고도 함)가 개발되고 있다.

이 고밀도 디스크에 사용될 수 있는 RLL 코드 중 (1,7,2,3) 코드의 특징은 최소 런 길이가 2T(d=1), 최대 런 길이가 8T(k=7)로서 런 길이가 제한되는 특징을 가지고 있으며, 코드 레이트 R는  $R=m/n=2/3$ 인 코드이다. T는 코드워드내 비트 간격이다.

도 1a에 도시된 바와 같이 데이터 2비트에 대해 3비트의 채널 비트로 변환하며, 런 길이 위반일 경우 즉, 사용자 데이터 "00" 다음 사용자 데이터가 "00"이 올 경우와 "01"이 올 경우, 또는 사용자 데이터 "10" 다음 사용자 데이터가 "00"일 올 경우와 "01"이 올 경우 최소 런 길이 조건(d=1)을 위반하게 되므로 도 1b에 도시된 변환표를 사용하여 대체하고 있다.

종래의 (1,7,2,3) 코드는 그 코드 자체로서는 코드의 DC 성분을 억압할 수 있는 기능이 없어서, 동기를 추가하지 않은 경우 (1,7,2,3) 코드의 DSV(Digital Sum Value)의 추이 곡선을 도시한 도 2에서도 알 수 있듯이, DSV 추이가 "0"으로 수렴하지 않는다. 이러한 코드를 그대로 광디스크 시스템에 사용할 경우 디스크로부터 픽업된 전기적인 RF 신호를 이진 신호로 변환하는 데이터 슬라이서(데이터 2치화 회로라고도 함)가 제대로 기능을 못할 뿐만 아니라 트래킹 제어계 및 포커싱 제어계를 포함하는 서보계(servo unit)에도 코드의 저주파 성분이 유입되어 악영향을 미치게 되어 시스템의 신뢰성이 저하되는 문제점이 있었다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상술한 문제점을 극복하기 위하여, 본 발명의 목적은 코드워드 스트림의 DC 성분을 효과적으로 억압하는 고밀도 디스크 시스템에 적합한 (1,8,8,12) 코드를 배치하는 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은 코드워드 스트림의 DC 성분을 효과적으로 억압하는 (1,8,8,12) 코드의 변조 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 DC 억압을 위한 DSV 제어용 코드 변환표의 코드 워드들은 주 변환표에서 이미 사용되고 있는 코드워드 일부 또는 전부를 그대로 이용하여 코드워드의 비트수를 줄일 수 있는 변조 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 주 변환표의 코드워드 특성 즉, 코드워드내의 DC값을 나타내는 파라미터인 CSV의 부호와 다음 코드워드의 DSV 전이 방향을 예측하는 파라미터인 INV의 특징을 최대한 이용한 주 변환표와는 별도의 DSV 제어용 보조 변환표를 이용하여 효과적인 DC 억압 효과를 갖는 변조 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 코드워드 스트림의 DC 성분을 효과적으로 억압하는 (1,8,8,12) 코드의 복조 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 DC 억압을 위한 DSV 제어용 변환표의 코드 워드들은 주 변환표에서 이미 사용되고 있는 코드워드 일부 또는 전부를 그대로 이용하여 변조된 코드워드를 복조하는 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 주 변환표의 코드워드 특성 즉, CSV와 INV의 특징을 최대한 이용한 주 변환표와는 별도의 DSV 제어용 보조 변환표를 이용하여 변조된 코드워드를 복조하는 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 고밀도 디스크 시스템에 적합한 (1,8,8,12) 코드의 복조 장치를 제공하는 데 있다.

상기한 목적들을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 RLL 코드 배치 방법은 최소 런 길이(d), 최대 런 길이(k), 데이터 비트 길이(m), 코드워드 비트 길이(n)를 나타내는 (d,k,m,n)으로 표현되는 RLL(Run Length Limited) 코드를 생성해서 코드워드가 갖는 특징에 따라 그룹화된 코드 그룹들을 배치 방법에 있어서: 코드워드의 DC 억압 제어를 위해 억압 제어가 가능한 코드 그룹쌍을 배치하고, 코드 그룹쌍내에 동일한 소스코드에 해당하는 코드의 코드워드내의 DC값을 나타내는 파라미터(CSV)의 부호와 다음 코드워드의 DSV(Digital Sum Value) 전이 방향을 예측하는 파라미터(INV)의 특징이 서로 반대가 되도록 배치하는 것을 특징으로 하고 있다.

본 발명에 의한 변조 방법은 광디스크 기록/재생 장치에 입력되는 데이터를 최소 런 길이(d), 최대 런 길이(k), 데이터 비트 길이(m), 코드워드 비트 길이(n)를 나타내는 (d,k,m,n)으로 표현되는 RLL(Run Length Limited) 코드로 변조하는 방법에 있어서: DSV 제어 시기이면 입력되는 m 비트의 데이터를 DSV 제어용 코드워드를 삽입해서 변조하고, 그렇지 않으면 입력되는 m 비트의 데이터를, 중복 코드워드를 가지며 각 코드 그룹의 코드워드들은 코드워드내의 DC(Direct Current)값을 나타내는 제1 파라미터(CSV: Codeword Sum Value)의 부호와 다음 코드워드의 DSV 전이 방향을 예측하는 제2 파라미터(INV)의 특징이 서로 반대가 되도록 배치된 주코드 그룹들, 중복 코드워드의 판별을 위한 판단 코드 그룹들 중 어느 한 코드 그룹의 코드워드로서 변조된 RLL(Run Length Limited) 코드를 사용하는 광디스크 기록/재생 장치에서 입력되는 코드워드 스트림을 원래의 데이터로 복조하는 복조 방법에 있어서: 코드워드 스트림을 입력해서, 이전 코드워드의 특징에 따라 복조하고자 하는 코드워드가 속해 있는 그룹을 나타내는 제3 파라미터(ncg)를 갱신하는 단계; 및 갱신된 제3 파라미터(ncg)가 지시하는 코드 그룹에서 두 개의 동일한 현재 코드워드가 존재하지 않으면 갱신된 제3 파라미터(ncg)에서 지시하는 코드 그룹 중 하나에서 복조하고자 하는 코드워드에 대응하는 m 비트의 원래의 데이터로 복조하는 단계를 포함함을 특징으로 하고 있다.

본 발명에 의한 복조 방법은 DSV(Digital Sum Value) 제어 시기이면 소정수의 입력 데이터마다 입력되는 m 비트의 데이터를 DSV 제어용 코드워드로서 변조하고, DSV 제어 시기가 아니면, 입력되는 m 비트의 데이터를, 중복 코드워드를 가지며 각 코드 그룹의 코드워드들은 코드워드내의 DC(Direct Current)값을 나타내는 제1 파라미터(CSV: Codeword Sum Value)의 부호와 다음 코드워드의 DSV 전이 방향을 예측하는 제2 파라미터(INV)의 특징이 서로 반대가 되도록 배치된 주코드 그룹들, 중복 코드워드의 판별을 위한 판단 코드 그룹들 중 어느 한 코드 그룹의 코드워드로서 변조된 RLL(Run Length Limited) 코드를 사용하는 광디스크 기록/재생 장치에서 입력되는 코드워드 스트림을 원래의 데이터로 복조하는 복조 방법에 있어서: 코드워드 스트림을 입력해서, 이전 코드워드의 특징에 따라 복조하고자 하는 코드워드가 속해 있는 그룹을 나타내는 제3 파라미터(ncg)를 갱신하는 단계; 및 갱신된 제3 파라미터(ncg)가 지시하는 코드 그룹에서 두 개의 동일한 현재 코드워드가 존재하지 않으면 갱신된 제3 파라미터(ncg)에서 지시하는 코드 그룹 중 하나에서 복조하고자 하는 코드워드에 대응하는 m 비트의 원래의 데이터로 복조하는 단계를 포함함을 특징으로 하고 있다.

본 발명의 복조 장치는 최소 런 길이(d), 최대 런 길이(k), 데이터 비트 길이(m), 코드워드 비트 길이(n)를 나타내는 (d,k,m,n)으로 표현되는 RLL(Run Length Limited) 코드를 사용하는 광디스크 기록/재생 장치에서 n 비트의 코드워드를 원래의 m 비트의 데이터로 복조하는 복조 장치에 있어서: 입력되는 코드워드 스트림에서 이전 코드워드, 현재 코드워드, 다음 코드워드를 저장하는 시프트 레지스터, 이전 코드워드의 엔드 제로수(EZ)를 검사하여 EZ값에 따라 이전 코드워드가 지시하고 있는 다음 코드 그룹을 나타내는 제3 파라미터(ncg)의 값을 검출하는 검출기, 이전 코드워드의 소정의 비트를 검사하여 중복 코드워드를 판별하기 위한 판별 신호를 제공하는 판별기 및 중복 코드워드를 가지며 각 코드 그룹의 코드워드들은 코드워드내의 DC(Direct Current)값을 나타내는 제1 파라미터(CSV: Codeword Sum Value)의 부호와 다음 코드워드의 DSV 전이 방향을 예측하는 제2 파라미터(INV)의 특징이 서로 반대가 되도록 배치된 주코드 그룹들, 중복 코드워드의 판별을 위한 판단 코드 그룹들을 가지며, 제3 파라미터(ncg), 중복 코드워드용 판별 신호, DSV 제어 시기를 나타내는 DSV 제어 신호에 대응하여 이전 코드워드의 제3 파라미터(ncg)가 지시하는 코드 그룹들 중 하나에서 현재 코드워드에 대응한 m 비트의 데이터를 제공하는 복조 코드표를 포함함을 특징으로 하고 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 개선된 DC 억압 능력을 갖는 RLL 코드 배치 방법, 변복조 방법 및 복조 장치의 바람직한 실시예를 설명하기로 한다.

(d,k,m,n)으로 표현되는 RLL 코드에서 코드의 성능을 표현하는 요인 중에서 크게 기록 밀도의 측면과 코드의 DC 성분을 억압하는 능력을 보고 그 코드의 우수함을 평가한다. 기록 밀도와 코드의 검출창폭(detection window margin)은 다음과 같은 수학적 1과 수학적 2로 표현된다.

수학적 1

$$\text{기록밀도} = (d+1)m/n$$

수학적 2

$$\text{검출창폭} = (m/n)T$$

여기서, m은 데이터 비트수(일명 소스 비트수, 정보 워드 비트수라고도 함), n은 변조후의 코드워드 비트수(일명 채널 비트수라고도 함), d는 코드워드내에서 1과 1 사이에 존재할 수 있는 연속되는 0의 최소수, k는 코드워드내에서 1과 1 사이에 존재할 수 있는 연속되는 0의 최대수이고, T는 코드워드내 비트 간격이다.

위 수학적 식 1에서 알 수 있듯이, 변조 방법에서 기록 밀도를 향상시킬 수 있는 방법은  $d$ 와  $m$ 은 동일한 조건에서 코드워드의 비트수  $n$ 을 줄이는 것이다. 그러나, RLL 코드는 코드워드내에서 1과 1 사이에 존재할 수 있는 연속되는 0의 최소수인  $d$  조건과 연속되는 0의 최대수인  $k$  조건을 만족해야 한다. 이  $(d,k)$  조건을 만족하면서 데이터 비트수가  $m$ 이라 할 때 RLL( $d,k$ )를 만족하는 코드워드의 수는  $2^m$  개 이상이면 된다. 그러나, 실제 이러한 코드를 사용하기 위해서는 코드워드와 코드워드가 연결되는 부분에서도 RLL( $d,k$ ) 조건을 만족해야 하며, 광디스크 기록/재생 장치와 같이 코드의 DC 성분이 시스템 성능에 영향을 주는 경우에는 사용하고자 하는 코드가 DC 억압 능력을 가져야 한다.

이러한 이유로 CD의 경우는 EFM(Eight-to-Fourteen Modulation) 코드 즉, 8비트의 데이터를 변조하면 14비트의 코드워드로 변환되고, 코드워드 사이에 RLL(2,10)(CD는  $d=2, k=10$ 인 코드를 사용함)의 런 길이 조건을 만족하면서 DC 억압 능력을 갖추기 위해 14비트로 변환된 코드워드와는 별도로 3비트의 머지 비트(merge bit)가 추가되어 있다. 이 머지 비트는 아무런 정보가 없는 단지  $(d,k)$ 의 런 길이와 DC 억압을 위한 비트로 추가되어 있고, 이러한 머지 비트는 기록 밀도를 올리는 데 큰 부담이 된다.

DVD의 경우는 EFM 플러스(EFM+) 코드를 사용하는 데 이 코드 역시 RLL(2,10)의 런 길이 조건을 가지며, CD와는 달리 머지 비트가 없고 대신 코드워드의 길이( $n$ )가 16비트이다. (2,10)의 런 길이는 4개의 주 변환표를 사용하여 만족하면 코드열의 DC 억압은 보조 변환표를 이용하여 실시하고 있다.

상술한 코드들은 DC 성분 억압이라는 측면에서는 우수한 코드이며, 특히 DVD에 적용되는 EFM+ 코드의 경우는 CD에 적용되는 EFM 코드와 대비하여 1비트의 코드워드 비트 수를 줄이면서 코드 변조 방법의 변경만으로 5.9%의 기록 밀도 상승의 효과를 얻고 있다. 그러나, EFM+ 코드의 경우도 DC 억압을 위해 주 변환표와는 다른 4개의 보조 변환표를 별도로 갖기 때문에 더 이상의 코드워드의 비트수를 줄이기에는 어려움이 많다.

이러한 RLL 변조 코드에서 DC를 억압하는 가장 중요한 이유는 재생 신호가 서보 대역에 주는 영향을 최소화하기 위해서이다. DC를 억압하는 방법을 이하 DSV(Digital Sum Value) 제어 방식이라 부르게 한다.

DSV 제어 방식은 크게 두 가지가 있다. 하나는 코드 자체에 DSV를 제어할 수 있는 DSV 제어 코드를 갖고 있는 방식이고, 다른 하나는 DSV 제어 시점마다 머지(merge) 비트를 삽입하는 방식이다. 앞서 언급한 코드 중에서 EFMplus 코드는 별도의 코드표를 사용해서 DSV 제어를 행하는 코드이고, EFM 코드나 (1,7) 코드는 머지 비트를 삽입하여 DSV 제어를 행하는 코드이다.

머지 비트를 사용하는 DSV 제어 방식은 도 3에 도시된 바와 같이, DSV 제어 시점이 아닌 경우에는  $m$ 비트의 소스 코드가  $n$ 비트의 채널 코드로 변환되고, DSV 제어 시점인 경우  $p$ 비트의 머지 비트가 삽입된다. 이때, RLL 코드의  $(d,k)$  조건을 만족하는 경우에 한해서 DSV 제어를 행할 수 있다.  $p$ 비트 중  $(d,k)$  조건을 만족하는 경우에 대해서 누적 DSV가 작아지는 코드를 선택하는 방식으로 DSV 제어를 행한다. 이때, 매  $N$ 개의 코드마다 DSV를 행하는 경우를 고려하면  $N$ 개의 소스 코드에 해당하는 실제 채널 비트의 수는  $N*n+p$ 가 된다.

머지 비트를 추가하여 DSV 제어를 행하는 경우 DSV 시점마다 매번 DSV 제어를 행할 수 있는 것이 아니다. 머지시 RLL 코드의  $(d,k)$  조건을 만족하는 경우에만 DSV 제어를 수행할 수 있다. 일 실시예로 (1,8) 조건을 만족하는 RLL 코드에 각각 1 비트와 2 비트의 머지 비트를 삽입하는 경우 매 머지시 DSV 제어를 수행할 확률은 각각 75%, 95%이다. 이러한 점에 착안하여 DSV용의 별도의 변조 코드표를 사용하여 도 4에 도시된 바와 같이 DSV 시점시 매번 DSV 제어가 가능하게 할 수 있다.

즉, DSV 제어 시점에 머지 비트를 삽입하는 대신 DSV 제어 시점의 채널 코드를 DSV 제어용으로 설계된 별도의 코드표로부터 얻는다. DSV 제어용의 별도의 코드표는 항상 DSV 제어가 가능하도록 설계한다. 일반적으로 DSV 제어용 별도의 코드표의  $q$ 비트의 코드워드는  $n$ 비트의 채널 워드보다는 큰 조건( $q > n$ )을 갖는다.

DSV 제어 시점이 아닌 경우에는  $m$  비트의 소스 코드가  $n$  비트의 채널 코드로 변환되고, DSV 제어 시점인 경우  $m$ 비트의 소스 코드가  $q$ 비트의 채널 코드로 변환된다. DSV 제어가 가능한  $q1$ 과  $q2$  중 누적 DSV가 최소가 되는 코드를 선택하여 DSV 제어를 행한다.  $q1, q2$ 는 DSV 제어가 항상 가능하도록 구성된 코드표로부터 얻을 수 있는 코드로서 매 DSV 시점마다 항상 DSV 제어가 가능하다. 도 4에서 매  $N$ 개의 코드마다 DSV를 행하는 경우를 고려하면  $N$ 개의 소스 코드에 해당하는 채널 비트의 수는  $(N-1)*n+q$  비트가 된다.

따라서, 본 발명에서는 DC 억압을 위한 DSV 제어용 보조 변환표의 코드 워드들은 주 변환표에서 이미 사용되고 있는 코드워드 일부 또는 전부를 그대로 이용하여 코드워드의 비트수를 줄일 수 있거나 주 변환표의 코드워드 특성 즉, 코드워드내의 DC값을 나타내는 파라미터인 CSV와 다음 코드워드의 DSV 전이 방향을 예측하는 파라미터인 INV의 특징을 최대한 이용한 주 변환표와는 별도의 DSV 제어용 보조 변환표를 만듦으로써 효과적인 DC 억압 효과를 기대할 수 있도록 한다.

이러한 주/보조 변환표를 이용하여 DC 억압과 기록 밀도 상승이라는 효과를 얻을 수 있으며, 고밀도 광디스크 시스템에 적합한 RLL 코드 생성 방법을 설명하기로 한다.

먼저, 본 발명에서 사용되는 용어를 설명한다.

(previous code)      (current code)

000010001001000      001000001001000

LZ(p)      EZ(p)      LZ(c)      EZ(c)

여기서,  $d$ 는 최소 런 길이,  $k$ 는 최대 런 길이,  $m$ 은 데이터 비트 길이,  $n$ 은 코드워드 비트 길이를 각각 나타내고,  $LZ(p)$ 와  $LZ(c)$ 는 각각 이전 코드워드와 현재 코드워드내의 리드(lead) 제로수이고,  $EZ(p)$ 와  $EZ(c)$ 는 각각 이전 코드워드와 현재 코드워드내의 엔드(end) 제로수이고, DSV는 코드워드 스트림에서 디지털 합 값(Digital Sum Value in codeword stream) 즉, 일련의 코드워드 스트림에서 "1"이 나올때마다 반전을 시킨후 반전된 패턴에서 0은 "-1"로 계수하고, 1은 "+1"로 계수한 값이다. CSV는 코드워드내에서 디지털 합 값(Digital Sum Value in a codeword) 즉, 하나의 코드워드내에서 "1"이 나올때마다 반전을 시킨 후 반전된 패턴에서 0은 "-1"로 계수하고 1은 "+1"로 계수한 값이다. INV는 다음 코드워드의 천이를 알 수 있는 파라미터로서, 코드워드내에서 "1"의 수가 짝수개이면 INV의 파라미터의 값은 0( $INV=0$ )이고, 코드워드내에서 "1"의 수가 홀수개이면 INV의 파라미터의 값은 1( $INV=1$ )이고,  $x$ 는 주코드 그룹을 분할하는 파라미터이고,  $y$ 는 코드워드의 중복 파라미터이고,  $bit(i)$ ,  $bit(j)$ ,  $bit(k)$ 는 코드워드내의  $i, j, k$ 번째 비트를 나타낸다. 여기서, 코드워드 스트림에서 누적된 INV의 값이 "0"이면 다음 코드워드의 CSV을 그 코드워드 이전까지의 누적된 DSV 값에 그대로 더하여 DSV값을 갱신하고, 누적된 INV값이 "1"이면 다음 코드워드의 CSV의 부호를 반전시켜 그 코드워드 이전까지의 누적된 DSV값에 더하여 DSV값을 갱신한다.

위의 스트림을 예로 하면 INV, CSV, DSV 파라미터는 아래와 같이 주어진다.

코드워드 : 000010001001000 001001001001000

INV : 1 0

CSV : +1 -3

코드스트림: 000011110001111 110001110001111

DSV : -1-2-3-4-3-2-1 0-1-2-3-2-1 0+1 +2+3+2+1 0+1+2+3+2+1 0+1+2+3+4

이러한 방법은 "개선된 DC 억압 능력을 갖는 RLL 코드 생성 방법과 생성된 RLL 코드 변복조 방법"이라는 제목으로 동출원인이 1999년 3월 9일에 출원한 대한민국 출원번호 제99-7723호에 개시되어 있으며, 참조를 위해 도 5a 및 도 5b를 통해 여기에 인용된다.

본 발명의 이해를 돕기 위한 RLL 코드 그룹 생성 방법의 흐름도인 도 5a 및 도 5b에 있어서, 원하는 최소 런 길이( $d$ ), 최대 런 길이( $k$ ), 데이터 비트 길이( $m$ ), 코드워드 비트 길이( $n$ ), 주코드 그룹의 구분 파라미터( $x$ ), 코드워드의 중복 파라미터( $y$ ) 및 특정 비트들( $bit(i), bit(j), bit(k)$ )을 입력시킨다(S101 단계).

S101 단계에서 입력된 조건에 맞는 코드를 0부터  $2^n - 1$ 까지  $2^n$ 개의 코드워드를 발생시키고(S102 단계), 생성된 코드에 대해 런 길이( $d, k$ ) 조건을 만족하는 지를 판단한다(S103 단계). 생성된 코드 중 사용가능한 코드는 런 길이( $d, k$ ) 조건을 만족하는 코드만 사용가능하므로 이 조건에 맞지 않는 코드는 버린다(S104 단계). ( $d, k$ ) 조건을 만족하는 코드워드는 그 코드워드의 특징을 추출하는 데, 필요한 특징을 추출하는 데 필요한 파라미터는 각각 코드워드내의 리드 제로수(LZ), 코드워드내의 엔드 제로수(EZ), 코드워드 합 값(CSV)이다(S105 단계).

사용가능한 코드의 수를 늘리기 위해 일부 코드는 중복시키고, 코드워드와 코드워드가 연결되는 부분에서의 ( $d, k$ ) 조건을 만족시키기 위해 파라미터 EZ 값을 검사한다(S106 단계). 이 EZ 값에 따라 다음과 같은 동작을 한다.

코드워드내의 엔드 제로수(EZ)가  $0 \leq EZ < d$ 이면, 다음 코드 그룹(next code group:이하 ncg라고 함)은 제2 주코드 그룹(Main Code Group:MCG2) 또는 DSV 코드 그룹으로부터 다음 코드워드가 올 수 있도록 지정한다(S107 단계).

코드워드의 EZ값이  $d \leq EZ \leq y$ 이면, 코드워드가 중복되는 지를 판단해서(S108 단계), 코드워드가 중복되지 않은 원래의 코드워드이면 ncg는 제1 판단 코드 그룹(Decision Code Group:DCG1)으로부터 다음 코드워드가 올 수 있도록 지정하고, 중복된 코드워드이면 ncg는 제2 판단 코드 그룹(DCG2)으로부터 다음 코드워드가 올 수 있도록 지정한다(S109 단계).

코드워드의 EZ값이  $y < EZ \leq k$ 이거나 S108 단계에서 EZ값이  $d \leq EZ \leq y$ 이면서 중복되지 않은 코드워드이면, 그 코드워드는 ncg가 제1 주코드 그룹(MCG1)는 제2 주코드 그룹(MCG2)에서 다음 코드워드가 올 수 있도록 지정한다(S110 단계).

이러한 과정으로 ( $d, k$ ) 조건을 만족하는 코드워드의 ncg를 결정하며, 이 ncg에 따라 그 코드워드 다음에 붙을 수 있는 코드워드의 코드 그룹이 결정되며, 코드워드와 코드워드가 연결되는 부분에서도 ( $d, k$ ) 조건을 만족시킨다. 여기서, EZ값이  $d \leq EZ \leq y$ 를 만족하는 코드를 중복시키는 이유는 EZ값이 0, 1, ...,  $d-1$ 인 코드에 대해서는 DSV 코드 그룹들을 이용하여 코드워드 스트림의 DSV 제어를 실시하여 전체 DC 성분을 억압하기 위해서이다.

코드 그룹별로 코드워드를 묶는 방법과 각각의 코드 그룹의 특징에 대해 설명한다. 코드 그룹별로 코드워드를 묶기 위해서는 코드워드내의 리드 제로수(LZ)를 이용하는 데 S111 단계에서는 코드워드내의 LZ값을 검사한다.

코드워드내의 LZ값이  $x$ 보다 작거나 같은 경우는 그 코드워드는 제1 주코드 그룹(MCG1)에 저장한다(S112 단계). LZ값이  $x$ 보다 큰 코드워드는 제2 주코드 그룹(MCG2)에 저장하는 데 그 코드워드의 순서는 제1 주코드 그룹(MCG1)에 들어 있는 동일한 복호값을 갖는 코드워드와 비교하여 제1 주코드 그룹(MCG1)의 같은 위치의 코드워드와 가능한 파라미터 INV의 특징과 CSV의 부호가 반대인 것으로 배치한다(S113 단계). 만일 INV의 특징과 CSV의 부호가 모두 반대인 것이 없으면 CSV의 부호가 반대인 것으로 우선 순위를 두고 그 다음의 우선 순위는 INV의 특징이 반대인 것으로 배치한다. 이렇게 코드워드들을 배치하는 이유는 어느 한 코드워드의 ncg가 제1 주코드 그룹(MCG1)이나 제2 주코드 그룹(MCG2)에서 다음 코드워드를 불러내도록 지시하는 경우에 두 코드 그룹내의 동일한 복호값을 갖는 코드워드가 동시에 ( $d, k$ ) 조건을 만족한다면 코드워드 스트림의 DC 억압이 유리하게 진행되는 코드워드로 선택할 수 있게 함과 동시에 두 코드 그룹내의 코드워드의 INV의 특징 및 CSV의 부호가 반대이므로 DC 제어가 두 코드워드 중 하나는 최적인 방향으로 진행될 수 있기 때문이다.

LZ값이  $LZ \leq$



k-y인 경우는 비트(i), 비트(j), 비트(k)를 검사하여(S114 단계), 그 중 어느 한 비트라도 "1"이 존재하면 그 코드워드는 제1 판단

코드 그룹(DCG1)에 저장하고(S115 단계), S114 단계에서 검사된 비트들이 모두 "0"이면 제2 판단 코드 그룹(DCG2)에 저장한다(S116 단계). 판단 코드 그룹(DCG)내에서의 코드워드의 배치순서는 가능한 제1 및 제2 주코드 그룹(MCG1, MCG2)에서와 같은 위치에 배치시킨다. 예를 들어, "100010001000100"이 제1 주코드 그룹(MCG1)에 있는 코드워드이면서 제1 판단 코드 그룹(DCG1)에 속하는 코드워드이고, 이 코드워드가 제1 주코드 그룹(MCG1)에서 복호값이 128에 해당한다면 제1 판단 코드 그룹(DCG1) 내에서도 그 복호값이 128에 해당하는 위치에 배치시킨다. 이는 복호시 에러가 발생했을 때 에러 전파를 최소화하기 위한 배려이다.

LZ값이  $LZ \leq k-y$ 인 코드를 판단 코드 그룹(DCG)에 배치시키는 이유는 EZ값이  $d \leq EZ \leq y$ 인 코드워드를 중복시켰기 때문이다. 중복된

코드를 복호할 때 해당 데이터를 올바르게 복호하기 위해서 다음 코드워드를 참조하는 데, 다음 코드워드가 제1 판단 코드 그룹(DCG1)에서 온 코드워드라면 원래의 코드워드에 대한 복호 데이터로 복조하고, 다음 코드워드가 제2 판단 코드 그룹(DCG2)에서 온 코드워드라면 중복시킨 코드워드에 대한 복호 데이터로 복조한다.

또한,  $d \leq EZ \leq y$ 인 코드들이 제1 판단 코드 그룹(DCG1)이나 제2 판단 코드 그룹(DCG)내의 코드워드들과 (d,k)를 만족시키면서 연결되기 위해서는 이전 코드워드의 엔드 제로수  $EZ(p)$ 와 현재 코드워드의 리드 제로수  $LZ(c)$ 의 합  $EZ(p)+LZ(c)$ 이  $d \leq EZ(p)+LZ(c) \leq k$ 를 만족해야 하므로 판단 코드 그룹의  $LZ(c)$ 는  $LZ \leq k-y$ 를 만족해야 한다.

예를 들어, "100010001000100"인 코드워드가 제1 주코드 그룹(MCG1)내에 두 개 존재할 때, 즉, 원래의 코드워드 "100010001000100"에 대한 복호값이 128, ncg가 제1 판단 코드 그룹(DCG1)이고, 중복시킨 코드워드 "100010001000100"에 대한 복호값이 129, ncg가 제2 판단 코드 그룹(DCG2)이라 하면 코드워드 "100010001000100"를 복호할 때 그 다음에 오는 코드워드가 DCG1에 속해 있느냐 DCG2에 속해 있느냐에 따라 128 또는 129로 복조된다.

다음은 DSV 코드 그룹들의 배치에 대해 설명한다. DSV 코드 그룹들은 본 발명에서 코드워드 스트림의 DC 성분을 억압하기 위한 방법으로 제시한 것으로 별도의 코드워드들이 필요하지 않고 제1 주코드 그룹(MCG1)에서 사용중인 코드워드들을 이용하므로 보조 코드 그룹에 해당한다.

$LZ = x$ 인 코드워드들은 제2 주코드 그룹(MCG2)과 같은 위치의 코드이면서 반대의 CSV 부호, 반대의 INV 특징을 갖도록 제1 DSV 코드 그룹에 배치하고(S117 단계),  $LZ = x$  또는  $x-1$ 인 코드워드들은 제2 주코드 그룹(MCG2)과 같은 위치의 코드이면서 반대의 CSV의 부호, 반대의 INV 특징을 갖도록 제2 DSV 코드 그룹에 배치한다(S118 단계)). 같은 방법으로  $LZ = x$  또는  $x-1$  또는... $x-1$ 인 코드워드들은 제2 주코드 그룹(MCG2)과 같은 위치의 코드이면서 반대의 CSV 부호, 반대의 INV 특징을 갖도록 제1+1 DSV 코드 그룹에 배치한다(S119 단계). DSV 코드 그룹내에서의 코드워드의 배치 위치는 제1 주코드 그룹(MCG1)내에서의 배치 위치와 동일하게 한다. 즉, 같은 코드워드가 제1 주코드 그룹(MCG1)과 DSV 코드 그룹내에 있다면 복호시 같은 데이터로 복호가 되도록 배치한다.

S107 단계에서도 이미 설명된 바와 같이, 어느 한 코드워드의 EZ값이  $0 \leq EZ < d$ 이면 ncg는 제2 주코드 그룹(MCG2)이나 DSV 코드 그룹으로부터 다음 코드워드가 올 수 있도록 지정되는 데 DSV 코드 그룹내의 코드워드들은 주코드 그룹들 중 본 발명의 실시예에서는 제1 주코드 그룹(MCG1)에서 추출한 것들이기 때문에 제2 주코드 그룹(MCG2)내의 코드워드들과 분명하게 구분된다.  $0 \leq EZ < d$ 인 코드워드 다음에 임

력되는 코드워드들은 제2 주코드 그룹(MCG2)내에서 코드워드를 선택하느냐 DSV 코드 그룹내에서 코드워드를 선택하느냐는 DC 억압에 유리한 코드워드가 속해 있는 그룹으로부터 선택하면 된다.

따라서, DSV 코드 그룹의 선택 방법은  $d \leq EZ(p)+LZ(c) \leq k$ 를 만족하면서  $EZ(p)$ 가 0일 때는  $LZ(c)$ 가 x인 제1 DSV 코드 그룹에서 코드워드를 선택하고,  $EZ(p)$ 가 1일 때는  $LZ(c)$ 가 x 또는  $x-1$ 인 코드워드들이 속해 있는 제2 DSV 코드 그룹에서 코드워드를 선택하고, 같은 방법으로  $EZ(p)$ 가 x일 때는  $LZ(c)$ 가 x 또는  $x-1$  또는... $x-1$ 인 코드워드들이 속해 있는 제1+1 DSV 코드 그룹에서 코드워드를 선택한다.

따라서, 각 코드 그룹에 존재하는 코드워드들 다음에 오는 코드워드들의 코드 그룹을 지시하는 ncg(next code group)는 코드워드의 엔드 제로수(EZ)를 검사하여  $EZ \leq d-1$  일 때는 ncg가 제2 주코드 그룹 또는 DSV 주코드 그룹을 지시하도록 하고,  $d \leq EZ \leq y$ 이고, 중복된 경우에는 ncg가 제1 판단 코드 그룹 또는 제2 판단 코드 그룹을 지시하도록 하고,  $y < EZ \leq k$ 이거나  $d \leq EZ \leq y$ 이고 코드워드가 중복되지 않은 경우에는 ncg가 제1 주코드 그룹 또는 제2 주코드 그룹을 지시하도록 하여 최대 런 길이 k를 위반하지 않는 경우에 코드의 선택폭을 넓힐 수 있도록 하여 코드의 DC 억압 능력을 향상시킨다.

이렇게 생성된 코드워드에 대해 해당하는 코드 그룹에 저장하게 되고, 마지막 데이터인지를 판단해서(S120 단계), 마지막 데이터이면 종료하고, 그렇지 않으면 i(여기서,  $i=0,1,\dots,2^n-1$ )를 증가해서(S121 단계),  $2^n$  개의 코드워드를 생성하는 S102 단계로 진행한다.

도 6a와 도 6b는 본 발명에서 제안하는 (1,8,8,12) 코드의 사용가능한 코드워드의 수를 나타내고 있다. 생성된 코드워드는 그 코드워드가 같은 특징에 따라 총 5개의 코드 그룹으로 나뉘어지고, 5개의 코드 그룹은 각각의 기능에 따라 두 개의 주코드 그룹(MCG1, MCG2)과 두 개의 판단 코드 그룹(DCG1, DCG2)과 하나의 DSV 코드 그룹으로 나뉘어진다.

여기서, 두 개의 주코드 그룹 MCG1과 MCG2에는 동일한 코드워드가 존재하지 않으며, 두 개의 판단 코드 그룹 DCG1과 DCG2에도 마찬가지로 동일한 코드워드는 존재하지 않는다. 여기서, 주코드 그룹이라 함은 중복되지 않은 코드워드의 다음에 오는 코드워드가 속해있는 코드 그룹으로 정의하며, 판단 코드 그룹이라 함은 중복된 코드워드의 다음에 오는 코드워드가 속해 있는 코드 그룹으로 정의한다. 따라서, 향후에 이들의 코드 그룹을 사용 목적에 따라 다르게 명명할 수도 있겠으나 그 코드 그룹의 의미는 상술한 것에서 벗어나지 않는다면 동일하다고 보아도 무방할 것이다.

DSV 코드 그룹은 코드열의 DC 억압을 위한 별도의 코드 그룹이며, 여기에 속한 70개의 코드워드는 모두 "010"로 시작하며 주코드 그룹 중 하나인 제1 주코드 그룹(MCG1)에 속해 있다. 주코드 그룹과 판단 코드 그룹은 각각 256개의 코드워드를 가져야 한다. 제1 주코드 그룹(MCG1)은 70개의 코드워드가 부족하고, 제2 주코드 그룹(MCG2)에는 58개의 코드워드가 부족하다. 이 부족한 코드워드의 수는 모두 128개이며, 이들 코드워드는 "01"로 시작하는 코드워드로 각각 보충한다. 따라서, DSV 코드 그룹을 제외하고 제2 판단 코드 그룹(DCG2)에 있는 코드워드 중 한 개의 코드워드를 제거하면 모든 코드 그룹이 256개의 코드워드를 갖게 된다.

도 6a에 도시된 코드 그룹의 특징에 따라 생성된 코드 변환표는 도 7a 내지 도 8에 도시되어 있고, 도 6b에 도시된 코드 그룹의 특징에 따라 생성된 코드 변환표는 도 15a 내지 도 16에 도시되어 있다.

도 7a 내지 도 7e는 본 발명에 의한 (1,8,8,12) 코드를 위한 코드 그룹별(MCG1, MCG2, DCG1, DCG2) 주 변환표로서, 파라미터를  $d=1$ ,  $k=8$ ,  $m=8$ ,  $n=12$ ,  $x=1$ ,  $y=3$ ,  $\text{bit}(i)=\text{bit}(j)=9$ ,  $\text{bit}(k)=5$ 인 경우 코드 변환표를 생성한 예를 보이고 있다.

우선, 주코드 그룹, 예를 들어, 제1 주코드 그룹(MCG1)에는 LZ가 0인 코드워드 186개와 LZ가 1인 코드워드 128개중 70개를 할당한다. 128개 중 어떤 코드워드를 제1 주코드 그룹(MCG1)에 배치하는가 하는 문제는 매우 실험적이긴 하지만 제1 주코드 그룹(MCG1)과 제2 주코드 그룹(MCG2)내에서 같은 소스워드에 대한 코드워드들이 DSV 제어에 유리하도록 선택하며 여기서는 같은 소스워드에 대한 코드워드들이 반대의 CSV 부호와 반대의 INV 특징을 갖도록 선택한다.

일단 DSV 코드 그룹을 제외한 모든 코드 그룹이 256개의 코드워드를 확보하면 제1 주코드 그룹(MCG1)과 제2 주코드 그룹(MCG2)내의 코드워드들을 일단 CSV의 절대값이 큰 값에서 작은 값 순으로 배열한 후 제2 주코드 그룹(MCG2)내의 코드워드들은 제1 주코드 그룹(MCG1)내의 코드워드와 CSV의 부호 뿐만아니라 INV의 특징이 반대가 되도록 재배치한다. DSV 코드 그룹에 있는 70개의 코드워드들 역시 CSV의 절대값이 큰 값에서 작은 값 순으로 배열한 후 제2 주코드 그룹(MCG2)내에 같은 소스워드에 해당하는 코드워드들과 CSV의 부호 뿐만아니라 INV의 특징이 반대가 되도록 재배치한다.

한편, DC 억압 제어가 가능한 코드 그룹쌍(MCG1과 MCG2 또는 MCG2와 DSV 코드 그룹)내의 코드워드의 배치 방법으로 상술한 INV의 특징 및 CSV의 부호가 반대가 되도록 배치하는 방법 외에 DC 억압 제어가 가능한 코드 그룹쌍내에 동일한 소스코드에 해당하는 코드워드의 CSV의 부호 및 INV의 특징이 반대이면서 다음에 올 코드워드의 코드 그룹까지 동일하게 지정하도록 하여 코드열의 DSV 방향이 반대로 진행하도록 하거나 코드워드의 INV가 반대이면서 다음에 올 코드워드의 코드 그룹은 동일하게 지정하도록 하여 현재의 DSV는 불리하더라도 코드열의 DSV 방향이 반대로 진행하도록 하여 특히, 룩어헤드(Look-ahead) 방법의 코드열 선택 알고리즘을 사용할 때 유리하도록 코드워드를 배치하는 방법도 있을 수 있다.

이들 코드 그룹쌍 제1 및 제2 주코드 그룹(MCG1과 MCG2) 또는 제2 주코드 그룹(MCG2)와 DSV 코드 그룹은 코드열의 DC 억압을 수행할 수 있는 코드 그룹으로서 코드워드의 파라미터 CSV의 부호 및 INV의 특징이 반대가 되도록 배치하는 경우의 DC 억압 능력은 CSV만 반대로 배치한 경우보다 약 2 ~ 3dB의 추가적인 억압 효과를 기대할 수 있다.

도 8은 DSV 제어용 주 변환표로서, DSV 코드 그룹은 상술한 바와 같이 LZ=1이면서 제1 주코드 그룹(MCG1)에 존재하는 코드워드 70개를 DSV 제어를 위해 별도로 분리하고, 제2 주코드 그룹(MCG2)의 코드 그룹내의 코드워드와는 CSV의 부호, INV의 특징이 반대가 되도록 배치하여 생성한 코드 변환표이다. 변조되는 코드워드에 DSV 제어 비트를 삽입하는 DSV 삽입 시점이 아닐 때 입력 데이터가 70보다 작은 경우에는 도 7a 내지 도 7e에 도시된 제2 주코드 그룹(MCG2)의 변환표 또는 도 8에 도시된 DSV 제어용 주 변환표를 선택적으로 사용하여 DSV 제어를 수행한다.

여기서, DSV 코드 그룹은 다음 코드워드가 속해 있는 코드 그룹이 제1 주코드 그룹(MCG1)이더라도 제2 주코드 그룹(MCG2)에 속해 있는 코드워드 중 (d,k) 런 길이 조건을 위반하지 않을 가능성이 있는 코드워드들만 별도로 만들 수 있으며, 이때 제1 주코드 그룹(MCG1)의 동일한 소스워드에 해당하는 코드워드와 CSV의 부호 및 INV의 특징이 반대가 되도록 코드워드들을 DSV 제어용 코드 그룹에 배치하여 제1 주코드 그룹(MCG1)과 함께 추가적인 DC 억압 제어를 할 수 있다.

도 9a 내지 도 9e는 변조되는 코드워드에 DSV 제어 비트가 삽입되는 DSV 제어 시점일 때 도 7a 내지 도 7e에 도시된 주 변환표 대신에 사용하기 위한 DSV 제어용 보조(sub) 변환표이며, 도 7a 내지 도 8과는 달리 13비트의 코드워드로 구성되어 있고, 최상위 비트가 DSV 제어용 비트이다. x의 의미는 0과 1을 모두 사용할 수 있으며, DSV 제어에 유리한 것으로 선택하면 된다. 도 9a 내지 도 9e에 도시된 DSV 제어용 보조 변환표의 특징은 도 7a 내지 도 7e에 도시된 주 변환표의 코드워드 비트수에 1 비트의 머지 비트가 추가된 형태로서, 그 1 비트는 MSB에 배치하고, 그 값은 런 길이를 위반하지 않도록 "0" 또는 "1"이 선택될 수 있다는 x로 표시되어 있다.

따라서, MSB의 x는 0과 1 중 DSV에 유리한 값으로 선택가능하고, MSB를 제외한 나머지 비트(본 실시예에서는 12비트)들은 주 변환표의 내용과 동일하다는 특징을 갖고 있다. 그러나, 도 9a 내지 도 9e에 도시된 코드워드들은 DSV 제어용으로 주 변환표의 코드워드들보다 많은 비트수(여기서는 13비트)를 가지며, DSV 제어를 보다 강력히 원할 때에는 머지 비트없이 주 변환표와는 별도의 13비트를 사용하여 DSV 제어에 적합한 코드워드를 찾아 설계할 수 있다. 이때, 머지 비트가 삽입된 경우를 위한 도 9a 내지 도 9e에 도시된 DSV 제어용 보조 변환표와는 별도로 소정 비트(예로서 13비트 이상)의 코드워드들로 되어 있을 수 있다.

도 10은 도 7a 내지 도 9e에서 예시한 코드표를 이용하는 (1,8,8,12) 코드의 DSV 추이 곡선을 나타낸 것으로서, DSV 제어 빈도수(도 9에 도시된 DSV 제어용 보조 변환표 이용 횟수)에 따른 코드의 DC 성능을 시뮬레이션해서 얻은 결과이다. 위로부터 DSV 제어용 보조 변환표를 사용하지 않은 경우, 8개의 코드워드마다 한 번 DSV 제어용 보조 변환표를 사용한 경우, 4개의 코드워드마다 한 번 DSV 제어용 보조 변환표를 사용한 경우, 2개의 코드워드마다 한 번 DSV 제어용 보조 변환표를 사용한 경우, 매 코드워드마다 DSV 제어용 보조 변환표를 사용한 경우의 파워 스펙트럼을 보이고 있다.

입력 데이터는 랜덤 데이터이고, 도 9a 내지 도 9e에 도시된 DSV 제어용 보조 변환표의 사용 빈도수가 많을 수록 코드의 저주파 성분은 감소함을 알 수 있다. 또한, DSV 제어용 보조 변환표(도 9a 내지 도 9e)를 사용하지 않고 주 변환표(도 7a 내지 도 7e)와 DSV 제어용 주 변환표(도 8)만을 사용하더라도 도 11에서 알 수 있듯이 종래의 (1,7,2,3) 코드에 대한 DSV 추이 곡선인 도 2와는 달리 계속해서 DSV값이 "0"으로 수렴하려는 특성을 가지고 있음을 알 수 있다.

도 12(도 12a, 도 12b, 도 12c)와 도 13(도 13a, 도 13b, 도 13c)은 도 14a 및 도 14b에 도시된 RLL 코드 생성 방법을 이용하여 d와 k가 각각 1과 8인 조건을 만족하면서 생성된 주 변환표와는 별도의 DSV 제어용 보조 변환표이다. 도 9a 내지 도 9e에 도시된 DSV 제어용 보조 변환표는 도 7 내지 도 7e에 도시된 주 변환표의 코드워드를 그대로 이용하면서 최상위 비트가 DSV 제어용 비트로 사용되는 코드워드인 반면에 도 12와 도 13은 주 변환표와는 별도의 14 비트의 코드워드를 사용하고 있다.

도 12 및 도 13에 도시된 별도의 DSV 제어용 보조 변환표는 각각 4개의 코드 그룹으로 구성된다. 도 12에 도시된 DSV 제어용 보조 변환표의 코드 그룹(MCG1-1, MCG2-1, DCG1-1, DCG2-1)과 이에 대응하는 도 13에 도시된 DSV 제어용 보조 변환표의 코드 그룹(MCG1-2, MCG2-2, DCG1-2, DCG2-2)은 주 변환표의 코드워드의 특징과 마찬가지로 CSV의 부호가 서로 반대가 되도록 배치하고, INV의 특징도 반대가 되도록 배치하면서 다음에 올 코드워드의 코드 그룹까지 동일하게 지정하도록 하여 코드열의 DSV 방향이 반대로 진행하도록 한다.

도 14a 및 도 14b는 도 5a 및 도 5b에 도시된 RLL 코드 그룹 생성 방법을 이용하여 (1,8,8,12) 코드를 위한 코드 그룹 생성 방법의 일 실시예에 따른 흐름도로서, 도 5a 및 도 5b에 도시된 흐름도와 비교해 볼 때, S153 단계 내지 S163 단계, S169 단계, S170 단계는 동일하므로 그 설명은 생략하기로 하며, 도 5a 및 도 5b와 구별되는 S151 단계, S152 단계, S164 단계 내지 S168 단계를 중심으로 설명하기로 한다.

S151 단계에서는 원하는 최소 런 길이(d)를 1로 하고, 최대 런 길이(k)를 8로 하고, 데이터 비트 길이(m)를 8로 입력하고, 코드워드 비트 길이(n)를 12로 입력하고, 주코드 그룹의 구분 파라미터(x)를 1로 입력하고, 코드워드의 중복 파라미터(y)를 3으로 입력한다. S152 단계에서는 입력된 조건에 맞는 코드를  $2^n$  개( $i=0 \sim 2^n-1$ )까지 즉,  $2^{12}$  개의 코드워드를 발생시킨다.

한편, S164 단계에서는 LZ값이  $LZ \leq k-y$ 인 경우는 최하위 비트(bit0)에서부터 최상위 비트(bit11)까지 검사하고, S165 단계에서는 최상위 비트(bit11)가 "1"(10xb: LZ=0) 이거나 상위 4비트(bit11 ~ bit8)가 모두 "0"(000b: LZ=4 or 5)인지를 판단해서 최상위 비트(bit11)가 1이거나 상위 4비트(bit11 ~ bit8) 모두가 "0"이면 그 코드워드는 제1 판단 코드 그룹(DCG1)에 저장하고(S166 단계), 그렇지 않으면(010xb(LZ=1), 0010b(LZ=1) or 0001b(LZ=3)) 제2 판단 코드 그룹(DCG2)에 저장한다(S167 단계). S168 단계에서는 LZ=1인 코드워드들은 제2 주코드 그룹(MCG2)과 같은 위치의 코드이면서 반대의 CSV 부호, 반대의 INV 특징을 갖도록 DSV 코드 그룹에 저장한다.

도 15a 내지 도 15e는 도 14a 및 도 14b에 도시된 알고리즘에 의해 생성된 (1,8,8,12) 코드를 위한 코드 그룹별(MCG1, MCG2, DCG1, DCG2) 주 변환표로서, 각 코드 그룹의 특성은 도 6b에 도시된 바와 같으며, 다만 두 개의 판단 코드 그룹 DCG1과 DCG2는 각각 LZ가 0, 4 또는 5인 코드워드들과 LZ가 1, 2 또는 3인 코드워드들로 배치하고, 가능한 제1 주코드 그룹(MCG1)과 제2 주코드 그룹(MCG2)내의 같은 소스워드에 해당하는 코드워드와 동일하게 배치함으로써 복조시 에러가 적게 발생하도록 한다.

도 16은 도 15a 내지 도 15e에 도시된 제1 주코드 그룹(MCG1)에 존재하는 코드워드 70개를 DSV 제어를 위해 별도로 분리한 DSV 제어용 주 변환표로서, DSV 코드 그룹은 제2 주코드 그룹(MCG2)의 코드 그룹내의 코드워드와는 CSV, INV 파라미터가 반대로 배치되도록 하여 생성한 코드 변환표이다.

도 17a 내지 도 17e는 변조되는 코드워드에 DSV 제어 비트가 삽입되는 DSV 제어 시점일 때 도 15a 내지 도 15e에 도시된 주 변환표 대신에 사용하기 위한 DSV 제어용 보조 변환표로서, 도 15a 내지 도 15e에 도시된 주 변환표의 코드워드 비트수에 1 비트의 머지 비트가 추가된 형태로서, 그 1 비트는 MSB에 배치하고, 그 값은 런 길이를 위반하지 않도록 "0" 또는 "1"이 선택될 수 있다는 x로 표시되어 있다.

도 18은 도 15a 내지 도 16에 도시된 주 변환표만을 사용하여 코드의 DC 성능을 컴퓨터 시뮬레이션해서 얻은 결과이다. 머지 비트없이도 코드 자체가 DC 억압 효과가 있음을 알 수 있다.

도 19는 코드 그룹쌍 MCG1과 MCG2 또는 MCG2과 DSV 코드 그룹은 코드열의 DC 억압을 수행할 수 있는 코드 그룹으로서 코드워드의 CSV 및 INV 파라미터를 반대가 되도록 배치하는 경우(실선으로 표시)의 DC 억압 능력은 CSV만 반대로 배치한 경우(점선으로 표시)보다 2 ~ 3dB의 추가적인 억압 효과를 기대할 수 있다.

도 20은 도 16에 도시된 바와 같은 DSV 코드 그룹을 별도로 동으로서 DSV 코드 그룹을 사용하는 경우(실선으로 표시)가 그렇지 않은 경우(점선으로 표시)보다 약 2dB의 DC 억압 효과를 더 기대할 수 있음을 나타내고 있다.

도 21은 입력 데이터는 랜덤 데이터이고, DSV 제어의 빈도수(도 17a 내지 도 17e에 도시된 DSV 제어용 보조 변환표 이용 횟수)에 따른 코드의 DC 성능을 컴퓨터 시뮬레이션해서 얻은 결과이다. 위로부터 8개의 코드워드마다 한 번 DSV 제어용 보조 변환표를 사용한 경우, 4개의 코드워드마다 한 번 DSV 제어용 보조 변환표를 사용한 경우, 2개의 코드워드마다 한 번 DSV 제어용 보조 변환표를 사용한 경우의 파워 스펙트럼을 보이고 있다. 도 21에서 알 수 있듯이 도 17a 내지 도 17e에 도시된 DSV 제어용 보조 변환표의 사용 빈도수가 많을 수록 코드의 저주파 성분은 감소하나 그만큼 코드의 기록 밀도는 떨어진다.

다음은 도 5a 및 도 5b에 도시된 방법에 의해 생성된 도 7a 내지 도 9e에 도시된 코드 그룹별 코드 변환표와 도 14a 및 도 14b에 도시된 방법에 의해 생성된 도 15a 내지 도 17e에 도시된 코드 그룹별 코드 변환표를 이용하여 (1,8,8,12) 코드의 변복조 방법을 설명한다.

도 22a와 도 22b는 본 발명에 의한 (1,8,8,12)로 표현되는 RLL 코드의 변조 방법의 일 실시예에 따른 흐름도로서, 설명의 편의상 도 7a 내지 도 9e를 결부시켜 설명하기로 한다.

우선 ncg를 "1"로서 초기화하고, DSV 코드 삽입 빈도수를 설정한다(S201 단계).

여기서, 삽입 빈도수로 설정되는 숫자의 의미를 살펴 보면 "0"은 DSV 제어용 코드워드를 사용하지 않는다는 의미이고, 즉, DSV 제어용 보조 변환표(도 9a 내지 도 9e)를 사용하지 않는다는 의미이다. "1"은 매 코드워드마다 DSV 제어 비트를 삽입한다는 의미로서, 이 경우는 주 변환표(도 7a 내지 도 8)를 사용하지 않고 DSV 제어용 보조 변환표를 사용하여 부호화를 한다는 의미이다. 2는 두 코드워드마다 한 번씩 DSV 제어용 보조 변환표를 사용한다는 의미로서, 이 경우는 번갈아가며 한 번은 주 변환표를 이용하여 부호화하고, 다른 한번은 DSV 제어용 보조 변환표를 이용하여 부호화한다는 의미이다. 4는 네 코드워드마다 한 번씩 DSV 제어용 보조 변환표를 사용한다는 의미로서, 이렇게 소정의 삽입 빈도수  $q$ 는 모듈로 연산하여 그 값이 "0"(modulo( $q$ ))=0인 경우 DSV 제어용 보조 변환표를 이용하여 부호화하고, 나머지는 주 변환표를 이용하여 부호화한다는 의미이다.

물론, DSV 제어용 보조 변환표를 이용하는 횟수가 많아지면 코드의 리던던시가 많아지게 되어 DSV 제어 측면에서는 유리하지만 기록 밀도 측면에서는 불리하다.

S201 단계에서  $ncg$ 를 1로 초기화하고, DSV 코드 삽입 빈도수를 입력한 후 동기 코드를 삽입할 것인지를 판단한다(S202 단계). 동기 코드워드의 예는 도 23에 도시되어 있다.

도 23은 도 7a 내지 도 9e에 도시된 코드 변환표를 이용하여 (1,8,8,12) 변조시 사용할 수 있는 24비트의 동기 코드워드들이며,  $ncg$ 가 제1 주코드 그룹(MCG1)과 제2 판단 코드 그룹(DCG2)를 지시할 때와 제2 주코드 그룹(MCG2)과 제1 판단 코드 그룹(DCG1)을 지시하는 경우로 나누어  $ncg$ 가 MCG1과 DCG2를 지시할 때 사용되는 동기 코드워드들과  $ncg$ 가 MCG2와 DCG1을 지시할 때 사용되는 동기 코드워드들의 CSV의 부호가 각각 반대가 되도록 배치하여 DSV 제어에 유리한 동기 코드워드를 선택할 수 있도록 배려하고 있다.

도 24는 도 15a 내지 도 17e에 도시된 코드 변환표를 이용하는 경우 변조시 사용할 수 있는 동기 코드워드들로서  $ncg$ 가 제1 주코드 그룹(MCG1)과 제1 판단 코드 그룹(DCG1)을 지시할 때와 제2 주코드 그룹(MCG2)과 제2 판단 코드 그룹(DCG2)를 지시하는 경우로 나누어  $ncg$ 가 MCG1과 DCG1을 지시할 때 사용되는 동기 코드워드들과  $ncg$ 가 MCG2와 DCG2를 지시할 때 사용되는 동기 코드워드들의 CSV의 부호가 반대가 되도록 배치하여 DSV 제어에 유리한 동기 코드워드를 선택할 수 있도록 배려하고 있다.

한편, S202 단계에서 판단 결과가 동기를 삽입하는 시점이면 동기 패턴은 DC 억압하기에 유리한 패턴으로 선택하는 동기 삽입 루틴을 수행한 후(S203 단계), 데이터 끝이 아니면 다시 동기 삽입 판단 단계(S202 단계)로 되돌아간다(S221 단계). 도면에 도시된  $mc$ 는 변조 코드워드(modulated codeword)를, DCC는 DC 제어에 유리한 것을 선택한다는 것을 각각 의미한다.

동기 다음에 오는 코드워드는 특정 코드워드 그룹에서 찾아야 한다는 규정이 필요하다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에서는 동기 다음에 오는 코드워드를 지정하는  $ncg$ 는 2로 하고, 다음에 오는 데이터에 대한 코드워드는 제2 주코드 그룹(MCG2)에서 찾는다.

S202 단계에서 판단 결과가 동기 삽입 시기가 아니면 입력되는 1 바이트 단위로 데이터(dt)를 읽고(S204 단계), DSV 코드 삽입 시기인지를 판단해서(S205 단계), DSV 코드 삽입 시기가 아니면 코드 그룹을 주 변환표(도 7a 내지 도 8)를 참조한다(S206 단계). 여기서,  $cod1(dt)$ 는 입력 데이터의 변조되는 코드워드를 제1 주코드 그룹(MCG1)에서 찾고,  $cod2(dt)$ 는 입력 데이터의 변조되는 코드워드를 제2 주코드 그룹(MCG2)에서 찾고,  $cod3(dt)$ 는 입력 데이터의 변조되는 코드워드를 제1 판단 코드 그룹(DCG1)에서 찾고,  $cod4(dt)$ 는 입력 데이터의 변조되는 코드워드를 제2 판단 코드 그룹(DCG2)에서 찾고,  $cod5(dt)$ 는 입력 데이터의 변조되는 코드워드를 DSV 코드 그룹에서 코드워드를 찾는 것을 의미한다.

이전 코드워드가 지시하는  $ncg$ 에 대응한 해당 코드 그룹에서, 읽혀진 1바이트의 데이터에 대한 변조 코드워드를 찾는다(S207 단계). 단 DC 억압을 위해  $ncg$ 가 1일 때와 2일 때는 참조할 수 있는 변환 코드 그룹이 두 개이다.

먼저, 이전 코드워드의  $ncg$ 가 1이면 그 코드워드의 EZ값은  $1 \leq EZ \leq 3$ 중에서 중복되지 않은 코드워드나  $EZ > 3$ 인 코드워드로서 (1,8)의 런 길이 조건을 위반하지 않는 범위에서 제1 주코드 그룹(MCG1)과 제2 주코드 그룹(MCG2)을 모두 참조해서 변조 코드워드를 선택할 수 있다(S208, S209 단계). 이때, 코드 그룹의 선택 기준은 DC 제어에 유리한 코드가 속해 있는 코드 그룹을 선택한다. 따라서, S209 단계에서는 변조 코드워드( $mc$ )를 제1 주코드 그룹(MCG1)과 제2 주코드 그룹(MCG2) 중 DC 제어에 유리한 코드 그룹에서 찾고,  $ncg$ 는 찾아진 코드 그룹에 속하는 코드워드가 지정하는  $ncg$ 로 갱신한다.

여기서, EZ값이  $1 \leq EZ \leq 3$ 인 코드워드를 중복 시킬 때,  $EZ=1$ 이면서 코드워드의 상위 비트들 4개의 값이 8(1000b)이나 9(1001b)일 때는 중복시키지 않고, 다음에 따라오는 코드워드의 코드 그룹이 DCG1 또는 DCG2가 아니라 MCG1 또는 MCG2가 되도록  $ncg(=1)$ 를 생성하여 DSV 제어에 유리하도록 한다.

한편, 이전 코드워드의  $ncg$ 가 1이고, 제2 주코드 그룹(MCG2)에서 (1,8)의 런길이 조건을 만족하지 않으면 변조 코드워드를 제1 주코드 그룹(MCG1)에서 찾고,  $ncg$ 는 찾아진 코드워드가 지정하는  $ncg$ 로 갱신한다(S210 단계).

이전 코드워드의  $ncg$ 가 2이면 그 코드워드의 EZ값이  $EZ = 0$ 인 경우이며, 이 경우에는 읽혀진 데이터(dt)가 70 미만이면 변조 코드워드를 제2 주코드 그룹(MCG2) 또는 DSV 코드 그룹에서 선택해서 찾을 수 있고,  $ncg$ 는 찾아진 코드워드가 지정하는  $ncg$ 로 갱신한다(S211, 212 단계). 이때, 선택 기준은 DC 억압에 유리한 코드 그룹에서 찾아온 된다. S211 단계에서 읽혀진 데이터(dt)가 70 이상일 경우에는 변조 코드워드를 제2 주코드 그룹(MCG2)에서 찾고,  $ncg$ 는 찾아진 코드워드가 지정하는  $ncg$ 로 갱신한다(S213 단계).

이전 코드워드의  $ncg$ 가 3이나 4이면 그 코드워드의 EZ값이  $1 \leq EZ \leq 3$ 이고 중복된 코드워드가 있는 경우이며 다음에 오는 코드워드는 각각 제1 판단 코드 그룹(DCG1)이나 제2 판단 코드 그룹(DCG2)에서 찾고,  $ncg$ 는 찾아진 코드워드가 지정하는  $ncg$ 로 갱신한다(S214, S215 단계).

한편, S205 단계에서 판단된 결과가 DSV 코드 삽입 시기이면 코드 그룹을 주 변환표를 사용하지 않고 DSV 제어용 보조 변환표(도 9a 내지 도 9e)를 사용하여 데이터의 부호화를 실시한다(S216 단계). 여기서, DSV 제어용 보조 변환표는 도 12a 내지 도 13c를 사용할 수도 있다.

도시된  $\text{cod} \times 1(\text{dt})$ 는 DSV 제어용 보조 변환표의 제1 주코드 그룹에서 코드워드를 찾는 것을 의미하고,  $\text{cod} \times 2(\text{dt})$ 는 DSV 제어용 보조 변환표의 제2 주코드 그룹에서 코드워드를 찾는 것을 의미하고,  $\text{cod} \times 3(\text{dt})$ 는 DSV 제어용 보조 변환표의 제1 판단 코드 그룹에서 코드워드를 찾는 것을 의미하고,  $\text{cod} \times 4(\text{dt})$ 는 DSV 제어용 보조 변환표의 제2 판단 코드 그룹에서 코드워드를 찾는 것을 의미한다. \* 표시는 해당 코드 그룹에서 복수 개의 코드워드가 생성 가능하다는 의미이다. 또한,  $\text{DCC}(\text{cod} \times 1(\text{dt}))$ 의 의미는 도 9a 내지 도 9e의 DSV 제어용 보조 변환표를 사용하는 경우 MSB에 x(don't care) 비트가 존재하여 이 경우는 0과 1이 모두 사용가능하므로 DC 억압에 유리한 비트를 선택한다는 의미이다.

이전 코드의  $\text{ncg}$ 를 검사해서(S217 단계),  $\text{ncg}$ 가 "1" 또는 "2"를 지시하는 경우에는 DSV 제어용 보조 변환표내의 제1 주코드 그룹(MCG1) 또는 제2 주코드 그룹(MCG2) 모두 사용 가능하며, DSV 제어용 보조 변환표내의 제1 주코드 그룹(MCG1)과 제2 주코드 그룹(MCG2) 내에서도 MSB에 x가 존재하는 코드는 "0"이나 "1" 모두 선택가능하므로 최종적인 코드 선택은  $\text{DCC}(\text{DCC}(\text{cod} \times 1(\text{dt})))$ ,  $\text{DCC}(\text{cod} \times 2(\text{dt}))$ 가 된다(S218 단계).

$\text{ncg}$ 가 3이나 4일 때는 DSV 제어 비트가 삽입되지 않는 경우(주 변환표를 이용하는 경우)는 DSV 제어가 불가능하지만 DSV 제어 비트가 삽입되는 경우(MSB가 x인 DSV 제어용 보조 변환표를 이용하는 경우)는 DSV 제어가 가능하다. 따라서, 이전 코드의  $\text{ncg}$ 가 "3" 및 "4"를 지시하는 경우는 각각 DSV 제어용 보조 변환표내의 제1 판단 코드 그룹(DCG1)과 제2 판단 코드 그룹(DCG2) 내에서 DSV 제어에 유리하도록 don't care 비트인 MSB를 "0" 또는 "1"을 선택하게 되므로, 이전 코드의  $\text{ncg}$ 가 "3" 및 "4"를 지시하는 경우 최종적인 코드 선택은 각각  $\text{DCC}(\text{cod} \times 3(\text{dt}))$  및  $\text{DCC}(\text{cod} \times 4(\text{dt}))$ 에서 유리한 비트를 선택한다(S219 단계, S220 단계).

도 25는  $\text{ncg}$ 가 지시하는 코드 그룹의 내용이 DSV 제어용 코드워드 삽입 시기가 아닐 때와 DSV 제어용 코드워드 삽입 시기일 때로 나누어 바뀐다는 것을 나타내는 표이다. DSV 제어용 코드워드 삽입 시기가 아닐 때는 변복조시 주 변환표(도 7a 내지 도 8)를 이용하고, DSV 제어용 코드워드 삽입 시기일 때는 변복조시 DSV 제어용 보조 변환표(예로서, 도 9a 내지 도 9e)를 이용한다.

즉,  $\text{ncg}$ 가 지시하는 코드 그룹에 대한 내용은 DSV 제어용 코드워드 삽입 시기가 아닐 때  $\text{ncg}$ 가 1이면 다음 코드워드가 속해 있는 코드 그룹은 제1 주코드 그룹(MCG1) 또는 제2 주코드 그룹(MCG2)이고,  $\text{ncg}$ 가 2이면 다음 코드워드가 속해 있는 코드 그룹은 제2 주코드 그룹(MCG2) 또는 DSV 코드 그룹이고,  $\text{ncg}$ 가 3이면 다음 코드워드가 속해 있는 코드 그룹은 제1 판단 코드 그룹(DCG1)이고,  $\text{ncg}$ 가 4이면 다음 코드워드가 속해 있는 코드 그룹은 제2 판단 코드 그룹(DCG2)이다.

DSV 제어용 코드워드 삽입 시기일 때,  $\text{ncg}$ 가 1, 3, 4인 경우에는 DSV 제어용 코드워드 삽입 시기가 아닐 때와 동일한 코드 그룹이 적용되지만,  $\text{ncg}$ 가 2인 경우에는 다음 코드워드가 속해 있는 코드 그룹은 제1 주코드 그룹(MCG1) 또는 제2 주코드 그룹(MCG2)이다.

도 26a와 도 26b는 도 7a 내지 도 9e에 도시된 코드 변환표를 사용하는 본 발명에 의한 (1,8,8,12) 코드의 복조 방법의 일 실시예에 따른 흐름도로서, 도 27에 도시된 시프트 레지스터들(102,104,106,108), 동기 검출 및 보호기(110), 제1 비트 검사기(112),  $\text{ncg}$  추출 및 변경기(114), 검출기(116), 제2 비트 검사기(118), 로직 회로(120), 제3 비트 검사기(122), 복조 코드표(124)로 구성된 복조 장치를 결부시켜 설명하기로 한다.

DSV 코드 삽입 빈도수를 입력하고, 직렬로 입력되는 코드워드 스트림을 도 27에 도시된 시프트 레지스터들(SR2,SR1,SR0,SR로 표기되어 있음: 108,106,104,102)에 시프트해서 저장한다(S301 단계).

동기 검출 및 보호기(110)는 시프트 레지스터들(102,104)로부터 제공되는 도 23에 예시된 바와 같은 24비트의 동기 패턴을 복호해서 동기인지를 검출한다. 이렇게 동기 검출 및 보호기(110)에 의해 동기 패턴이 검출되면(S302 단계), 동기 보호 및 내삽하는 동기 복원 루틴을 수행하고, 동기 다음은  $\text{ncg}$ 를 2로 갱신한 후 마지막 데이터인지를 판단하는 S318 단계로 진행한다(S303 단계). 즉, S303 단계에서는 동기 검출 및 보호기(110)에 의해 검출된 동기를 판단하여 제대로 검출된 동기이면 그대로 사용하고 그렇지 않으면 동기 검출 및 보호기(110)에서 제공되는 의사 동기(pseudo sync)를 내삽한다.

다음은 복조하고자 하는 코드워드(SR1)를 저장하고 있는 시프트 레지스터(106)로부터 출력되는 코드워드가 속해 있는 코드 그룹을 표시하는  $\text{ncg}$ 를 찾아내는 과정을 설명한다.

S302 단계에서 시프트 레지스터(102,104)에 저장된 코드워드(SR,SR0)가 동기가 아니면 DSV 코드 삽입 시기인지를 판단하여 DSV 코드 삽입 시기이면 DSV 제어용 보조 변환표를 도 9a 내지 도 9e를 사용하는 경우에는 코드워드의 최상위 비트에 할당된 DSV 제어 비트를 제거한다(S305 단계). 여기서, 도 12a 내지 도 13c에 도시된 DSV 제어용 보조 변환표를 사용하는 경우에는 DSV 제어 비트를 제거하지 않고 도 12a 내지 도 13c에 도시된 보조 변환표를 사용하여 주 변환표에 의해 변조된 코드워드를 복조하는 S306 단계 내지 S318 단계와 동일한 순서로 복조하면 된다.

여기서, 시프트 레지스터(108) 및 복조 코드표(124)에 제공되는 DSV 제어 신호(DSV time)는 검출된 동기 이후 카운트하여 S301 단계에서 입력된 DSV 코드 삽입 빈도수에 해당하는 값이 되면 인에이블되는 신호이다. 도 9a 내지 도 9e에 도시된 DSV 제어용 보조 변환표를 사용할 경우, 코드워드의 MSB가 DSV 제어용 비트이고 나머지 12비트는 도 7a 내지 도 7e에 도시된 주 변환표와 동일하므로 MSB를 제거하고 주 변환표를 사용하면 된다. 즉, 시프트 레지스터(108)의 최상위 비트(bit12)에 저장된 코드워드의 비트는 DSV time 신호가 인에이블될 때 제거된다.

S304 단계에서 DSV 코드 삽입 시기가 아니면 시프트 레지스터(104)로부터 제공되는 이전 코드워드의 EZ값을 검사하여(S306 단계), EZ값이 0일 때는  $\text{ncg}$ 를 2로 갱신한다(S307 단계).

EZ가  $1 \leq \text{EZ} \leq 3$ 인 경우는 이전 코드워드(SR0)의  $\text{ncg}$ 에서 지시하는 코드 그룹에서 동일한 코드워드가 두 개 존재하는지를 검사한다(S308 단계).

만일, S308 단계에서 이전 코드워드의  $\text{ncg}$ 가 지시하는 코드 그룹에서 시프트 레지스터(104)에 저장된 이전 코드워드(SR0)와 동일한 코드워드가 두 개 존재하면 시프트 레지스터(106)로부터 현재 복조하고자하는 코드워드(SR1)의 9번째 비트(bit9)와 5번째 비트(bit5)를 검사하여(S309 단계), 어느 한 비트라도 "1"이 존재하면  $\text{ncg}$ 를 3으로 갱신하고 둘 다 "0"이면  $\text{ncg}$ 를 4로 갱신한다(S310,S311 단계).

S308 단계에서 이전 코드워드의 EZ가  $1 \leq \text{EZ} \leq 3$ 이면서 이전  $\text{ncg}$ 에서 지시하는 코드 그룹에서 동일한 코드워드가 존재하지 않거나  $\text{EZ} > 3$ 이면  $\text{ncg}$ 는 1로 갱신한다(S312 단계).

즉, 제1 비트 검사기(112)는 시프트 레지스터(104)의 이전 코드워드(SR0)의 하위 4비트를 검사하여 EZ값이 "0"일 경우(bit0가 1인 경우)는  $\text{ncg}$  CON 신호를 "01b"로 출력( $\text{ncg}$ 가 2임을 의미)하고, EZ값이 1이상 3이하일 경우(bit3

~ bit0가 1000b,0100b,0010b,1010b를 의미)는 ncg CON

신호를 "10b"로 출력(ncg가 3 이나 4임을 의미)하고, EZ값이 4이상일 경우(bit3 ~ bit0가 0000b를 의미)는 ncg CON 신호를 "00b"으로 출력(ncg가 1임을 의미)한다.

한편, 제2 비트 검사기(118)는 시프트 레지스터(104)로부터 제공되는 이전 코드워드(SR0)의 상위 4비트(bit11 ~ bit8)를 검사하여,"1000b" 이거나 "1001b"일 경우는 로직 "하이" 신호를 로직 회로(120)에 제공한다. 딜레이를 포함하는 검출기(116)는 ncg 추출 및 변경기(114)의 출력으로부터 "00b"가 검출되면 로직 "하이" 신호를 로직 회로(120)에 제공한다.

로직 회로(120)는 시프트 레지스터(104)의 상위 4비트의 값이 "1000b" 이거나 "1001b"이고, 검출기(116)에서 검출된 시프트 레지스터(104)에 저장되어 있는 이전 코드워드(SR0)가 지시하는 ncg가 "00b(ncg가 1임을 의미)"이면 예외(exception) 신호를 인에이블하여, ncg 추출 및 변경기(114)에 제공한다. ncg 추출 및 변경기(114)는 인에이블된 예외(exception) 신호에 따라 제1 비트 검사기(112)로부터 제공되는 ncg CON 신호가 "10b(ncg가 3 또는 4를 의미)"를 "00b"으로 변경하여 출력하고, 로직 회로(120)로부터 출력되는 exception 신호가 디세이블되어 있거나 ncg CON 신호가 "10b"가 아닐 때 ncg CON 신호를 그대로 복조 코드표(124)에 출력한다.

단 ncg 추출 및 변경기(114)는 ncg CON 신호가 "10b"이면 시프트 레지스터(106)에 저장된 복조하고자 하는 코드워드(SR1)의 9번째 비트와 5번째 비트를 검사하여, 어느 한 비트라도 "1"이면 ncg가 3임을 나타내는 "10b"를, 두비트 모두 "0"이면 ncg가 4임을 나타내는 "11b"를 복조 코드표(124)에 출력한다.

ncg 추출 및 변경기(114)가 인에이블되는 exception 신호에 따라 ncg CON 신호를 "10b"에서 "00b"으로 변경하는 이유는  $1 \leq EZ \leq 3$ 인 코드워드를 중복시킬 때  $EZ=1$ 이면서 코드워드의 상위 비트 4개의 값이 8(1000b) 또는 9(1001b)일 때는 중복시키지 않은 코드워드의 ncg가 MCG1 또는 MCG2가 되는 "1"(ncg CON = 00b)이 되도록 하기 위함이다.

다음은 복조하고자 하는 코드워드를 저장한 시프트 레지스터(106)의 출력을 복호하는 단계를 설명한다.

갱신된 ncg가 지시하는 코드 그룹에 복조하고자 하는 코드워드가 두 개 존재하는지를 검사한다(S313 단계). S313 단계에서 동일한 코드워드가 두 개 존재하면 제3 비트 검사기(122)에서 시프트 레지스터(108)로부터 제공되는 다음 코드워드(SR2)의 9번째 비트(bit9)와 5번째 비트(bit5)를 검사하여(S313 단계), 어느 한 비트라도 "1"이 존재하면 시프트 레지스터(106)로부터 제공되는 현재 복조하고자 하는 코드(SR1)는 동일한 코드워드 중 첫 번째 코드워드임을 확인하고 이에 대응하는 원래 데이터로 복조한다(S315 단계).

S314 단계에서 시프트 레지스터(108)로부터 제공되는 다음 코드워드(SR2)의 9번째 비트(bit9)와 5번째 비트(bit5) 둘 다 "0"이면 시프트 레지스터(106)로부터 제공되는 현재 복조하는 코드워드(SR0)는 동일한 코드워드 중 두 번째 코드워드임을 확인하고 이에 대응하는 원래 데이터로 복조한다(S316 단계).

S313 단계에서 갱신된 ncg가 지시하는 코드 그룹에 시프트 레지스터(106)로부터 제공되는 코드워드(SR1)가 하나만 존재한다면 갱신된 ncg가 지시하는 코드 그룹에서 시프트 레지스터(106)로부터 제공되는 현재 복조하고자 하는 코드워드(SR1)에 대응하는 원래 데이터로 복조한다(S317 단계).

ncg가 지시하는 코드 그룹은 도 25에 도시된 바와 같이 DSV 제어용 코드워드 삽입 시기가 아닐 때, ncg가 1이면 다음 코드워드가 속해 있는 코드 그룹은 제1 주코드 그룹(MCG1) 또는 제2 주코드 그룹(MCG2)이고, ncg가 2이면 다음 코드워드가 속해 있는 코드 그룹은 제2 주코드 그룹(MCG2) 또는 DSV 코드 그룹이고, ncg가 3이면 다음 코드워드가 속해 있는 코드 그룹은 제1 판단 코드 그룹(DCG1)이고, ncg가 4이면 다음 코드워드가 속해 있는 코드 그룹은 제2 판단 코드 그룹(DCG2)이고, DSV 제어용 코드워드 삽입 시기일 때 ncg가 1과 2이면 다음 코드워드가 속해 있는 코드 그룹은 제1 주코드 그룹(MCG1) 또는 제2 주코드 그룹(MCG2)이고, ncg가 3이면 다음 코드워드가 속해 있는 코드 그룹은 제1 판단 코드 그룹(DCG1)이고, ncg가 4이면 다음 코드워드가 속해 있는 코드 그룹은 제2 판단 코드 그룹(DCG2)이다.

예를 들어, 복조 코드표(124)에서는 DSV time 신호가 인에이블되어 있고(DSV 제어용 코드가 삽입된 시기임을 의미), ncg 추출 및 변경기(114)로부터 제공되는 신호가 "00b"일 때는 제1 주코드 그룹(MCG1) 또는 제2 주코드 그룹(MCG2)에서 선택하도록 되어 있다.

DSV time 신호와는 무관하게 ncg 추출 및 변경기(114)로부터 제공되는 신호가 "00b"이면 복조 코드표(124)는 각각 MCG1 또는 MCG2에서 선택하고, "01b"이면 제2 주코드 그룹(MCG2) 또는 DSV 코드 그룹에서 선택하고, "10b"이면 DCG1에서 선택하고 "11b"이면 DCG2에서 선택하도록 한다. 단 ncg 추출 및 변경기(114)로부터 제공되는 신호가 "10b" 또는 "11b"일 경우에는 시프트 레지스터(108)의 다음 코드워드(SR2)의 9번째 비트(bit9)와 5번째 비트(bit5)를 검사하여 1이 있는지 또는 없는지에 따라 각각 중복코드 중 앞의 코드 또는 뒤의 코드를 선택한다. 이렇게 시프트 레지스터(106)에 저장된 복조하고자 하는 코드워드(SR1) 12비트에 따라 복조 코드표(124)로부터 8비트의 원래의 데이터가 복원된다.

도 28a 및 도 28b는 도 15a 내지 도 17e의 코드 변환표를 사용하는 본 발명에 의한 (1,8,8,12) 코드의 복조 방법의 다른 실시예에 따른 흐름도로서, 도 26a와 도 26b를 비교해 볼 때, S351 단계 ~ S357 단계, S363 단계, S367 단계, S368 단계는 동일하므로 그 상세한 설명은 생략하며,

도 26a 및 도 26b와 구별되는 S358 단계 ~ S361 단계, S364 단계 ~ S366 단계를 중심으로 설명하기로 한다.

S358 단계에서는 이전 코드워드가 코드 그룹 MCG1(ncg=1)에 속하며, 이전 코드워드의 상위 4비트가 8(1000b) 또는 9(1001b)인지를 검사한다. S359 단계에서는 복조하고자 하는 코드워드의 모든 비트를 검사하고, 복조하고자 하는 코드워드의 리드제로수(LZ)가 0, 4 또는 5이면, ncg를 3으로 갱신하고(S360 단계), 복조하고자 하는 코드워드의 LZ가 1,2 또는 3이면 ncg를 4로 갱신한다(S361 단계).

S364 단계에서는 다음 코드워드의 비트를 검사해서 다음 코드워드의 LZ가 0,4, 또는 5이면 현재 복조하고자 하는 코드는 동일한 코드워드 중 첫 번째 코드워드임을 확인하고 이에 대응하는 원래 데이터로 복조하고(S315 단계), 다음 코드워드의 LZ가 1,2 또는 3이면 현재 복조하고자 하는 코드는 동일한 코드워드 중 두 번째 코드워드임을 확인하고 이에 대응하는 원래 데이터로 복조한다(S316 단계).

부가적으로 S352 단계에서 판단하는 동기 패턴은 도 24에 도시된 바와 같은 24비트의 동기 패턴이다.

도 29는 도 28a 및 도 28b에 도시된 복조 방법을 구현하기 위한 복조 장치로서, 도 27에 도시된 복조 장치와 비교해 볼 때, 시프트 레지스터들(152 ~ 158), 동기 검출 및 보호기(160), 제1 및 제2 비트 검사기(162,168), 검출기(166), 로직 회로(170)의 동작은 동일하므로 그 상세한 설명을 생략하며, ncg 추출 및 변경기(164), 제3 비트 검사기(172), 복조 코드표(174)를 중심으로 설명하기로 한다.

ncg 추출 및 변경기(164)는 제1 비트 검사기(162)로부터 제공되는 ncg CON 신호를 입력한다. 시프트 레지스터(154)로부터 제공되는 이전 코드워드(SR0)의 하위 4비트의 EZ값이 0이면(bit0가 1인 경우) ncg CON 신호는 "01b"(ncg가 2임을 의미)이고, EZ값이 1 이상 3 이하이면(bit3 ~ bit0가 1000b, 0100b, 0010b, 1010b인 경우) ncg CON 신호는 "10b"(ncg가 3 또는 4임을 의미)이고, EZ값이 4 이상이면(bit3 ~ bit0가 0000b인 경우) ncg CON 신호는 "00b"(ncg가 1을 의미)이다.

이때, ncg CON 신호가 "10b"이면 시프트 레지스터(156)로부터 제공되는 현재 코드워드(SR1)의 상위 4비트(bit11 ~ bit8)가 10xxb(LZ=0) 또는 0000b(LZ=4 or 5)일 경우는 ncg 추출 및 변경기(164)는 ncg가 3을 의미하는 "10b"를 복조 코드표(174)에 제공하고, 현재 코드워드의 상위 4비트(bit11 ~ bit8)가 010xb(LZ=1), 0010b(LZ=2) 또는 0001b(LZ=3)일 경우는 ncg가 4를 의미하는 "11b"를 복조 코드표(174)에 제공한다.

한편, 제2 비트 검사기(168)에 의해 검사된 이전 코드워드(SR0)의 상위 4비트(bit11 ~ bit8)의 값이 "8"(=1000b) 또는 "9"(=10001b)이면 이전의 ncg CON 신호가 "00b"일 때(이는 시프트 레지스터(104)에 저장되어 있는 이전 코드워드(SR0)가 지시하는 ncg가 1인 경우), 예외(exception) 신호를 인에이블하여 현재 제1 비트 검사기(162)로부터 제공되는 ncg CON 신호가 "10b"일 때 "00b"로 변경해서 출력하고, 예외 신호가 디세이블되어 있거나 ncg CON가 "10b"가 아닐 때는 ncg CON 신호를 그대로 복조 코드표(174)에 제공한다.

복조 코드표(174)는 DSV time 신호가 디세이블되고, ncg 추출 및 변경기(164)로부터 제공되는 신호가 "10b"일 때는 제2 주코드 그룹(MCG2)과 DSV 코드 그룹을 선택하도록 하고, DSV time 신호가 인에이블되어 있고(DSV 제어용 코드가 삽입된 시기임을 의미), ncg 추출 및 변경기(164)로부터 제공되는 신호가 "10b"일 때는 제1 주코드 그룹(MCG1) 또는 제2 주코드 그룹(MCG2)을 선택하도록 한다.

DSV time 신호와는 무관하게 ncg 추출 및 변경기(164)로부터 제공되는 신호가 "00b"일 때는 제1 주코드 그룹(MCG1) 또는 제2 주코드 그룹(MCG2)을 선택하고, "10b"일 때는 제1 판단 코드 그룹(DCG1)을 선택하고, "11b"일 때는 제2 판단 코드 그룹(DCG2)을 선택한다. 단, ncg 추출 및 변경기(164)로부터 제공되는 신호가 "10b" 또는 "11b"일 때는 제3 비트 검사기(172)에 의해 검사된 다음 코드워드(SR2)의 상위 4비트(bit11 ~

bit8)의 값이 "10xxb" 또는 "0000b"일 경우는 중복 코드 중 앞의 코드를 선택하고, "0100b", "0101b", "0010b" 또는 "0001b"일 경우는 중복 코드 중 뒤의 코드를 선택한다. 이렇게 최종 코드워드의 복조는 시프트 레지스터(156)로부터 제공되는 현재 코드워드(SR1)의 12 비트에 따라 복조 코드표(174)를 이용하여 8비트의 원래의 데이터로 복원된다.

#### 발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명은 DC 억압을 위한 DSV 코드 그룹내의 코드워드를 주코드 그룹에서 이미 사용되고 있는 코드워드 일부를 그대로 이용하고, 주코드 그룹의 코드워드의 특성(예: CSV 및 INV 파라미터)을 최대한 이용하여 주코드 그룹을 생성함으로써, 코드워드의 비트수를 줄여 기록 밀도는 향상시키면서도 DC 억압 능력은 증가시키는 효과가 있다.

본 발명은 DSV 제어 시점에 사용되는 DSV 제어용 보조 변환표를 주 변환표에서 이미 사용되고 있는 코드워드를 그대로 이용함으로써 코드워드의 비트수를 줄일 수 있는 효과가 있다. 본 발명은 DSV 제어 시점에 사용되는 DSV 제어용 보조 변환표를 주 변환표와는 별도의 코드워드를 가지면서 주 변환표의 코드워드 특성 즉, 코드워드내의 DC값을 나타내는 파라미터인 CSV의 부호와 다음 코드워드의 DSV 전이 방향을 예측하는 파라미터인 INV의 특징을 최대한 이용함으로써 효과적인 DC 억압 효과를 갖는다.

또한, 본 발명은 (1,7,2,3) 코드에서는 불가능하였던 DC 억압을 가능케 하였으며, DSV 제어 비트를 이용한 추가적인 DC 억압을 가능케 하는 효과가 있다. 이 효과로 인해 서보계에 유입되는 코드의 잡음을 현저히 줄일 수가 있으며 픽업으로부터 출력되는 RF 신호의 이치화를 수행하는 데 문제가 없게 함으로써 시스템 전체의 신뢰성을 높이는 효과가 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

광디스크 기록/재생 장치에 입력되는 데이터를 최소 런 길이(d), 최대 런 길이(k), 데이터 비트 길이(m), 코드워드 비트 길이(n)를 나타내는 (d,k,m,n)으로 표현되는 RLL(Run Length Limited) 코드로 변조하는 방법에 있어서:

(a) DSV 제어 시기이면 입력되는 m 비트의 데이터를 DSV 제어용 코드워드를 삽입해서 변조하고, 그렇지 않으면 입력되는 m 비트의 데이터를, 중복 코드워드를 가지며 각 코드 그룹의 코드워드들은 코드워드내의 DC(Direct Current)값을 나타내는 제1 파라미터(CSV: Codeword Sum Value)의 부호와 다음 코드워드의 DSV 전이 방향을 예측하는 제2 파라미터(INV)의 특징이 서로 반대가 되도록 배치된 주코드 그룹들, 상기 중복 코드워드의 판별을 위한 판단 코드 그룹들 중 어느 한 코드 그룹의 코드워드를 선택해서 변조하는 단계를 포함하는 변조 방법.

##### 청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 (a) 단계에서 DSV 제어 시기가 아닐 때, 상기 주코드 그룹들 내의 어느 한 주코드 그룹의 일부 또는 전체 코드워드들로 구성되고 DSV 제어를 위한 하나 이상의 DSV 코드 그룹을 더 이용하여 변조하는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

##### 청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 DSV 제어 시기를 결정하는 DSV 제어용 코드워드 삽입 빈도수를 소정수  $q$ 로 설정해서, 모듈로 연산한 값이 "0" 인 경우 입력 데이터를 DSV 제어용 코드워드로서 변조하고, 그렇지 않으면 상기 주코드 그룹들, 판단 코드 그룹들, DSV 코드 그룹 중 어느 한 코드 그룹의 코드워드로서 변조하는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

#### 청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 주코드 그룹들은 DC 억압 제어가 가능한 코드 그룹쌍인 제1 및 제2 주코드 그룹을 포함하고, 판단 코드 그룹들은 제1 및 제2 판단 코드 그룹을 포함하고, 상기 DSV 코드 그룹은 상기 제1 또는 제2 주코드 그룹의 일부 또는 전체 코드워드를 이용하여 대응되는 상기 제2 또는 제1 주코드 그룹의 동일한 소스워드에 해당하는 코드워드와는 제1 파라미터의 부호 및 제2 파라미터의 특징이 서로 반대가 되도록 코드워드들을 배치하여 DC 억압을 수행하는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

#### 청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 방법은

(b) 상기 각 코드 그룹에 존재하는 코드워드들 다음에 오는 코드워드들의 코드 그룹을 지시하는 제3 파라미터(ncg)는 코드워드의 엔드 제로수(EZ)를 검사하여,  $EZ \leq d-1$  일 때는 제3 파라미터가 제2 주코드 그룹 또는 DSV 코드 그룹을 지시하도록 하고,  $d \leq EZ \leq y$ ( $y$ :중복 파라미터)이고, 중복된 경우에는 제3 파라미터가 제1 판단 코드 그룹 또는 제2 판단 코드 그룹을 지시하도록 하고,  $y < EZ \leq k$ 이거나  $d \leq EZ \leq y$ 이고 코드워드가 중복되지 않은 경우에는 제3 파라미터가 제1 주코드 그룹 또는 제2 주코드 그룹을 지시하도록 하는 단계를 더 포함하여, 최대 런 길이  $k$ 를 위반하지 않는 경우에 코드의 선택폭을 넓힐 수 있도록 하여 코드의 DC 억압 능력을 향상시키는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

#### 청구항 6.

제5항에 있어서, 각각  $d$ 는 1,  $k$ 는 8,  $m$ 은 8,  $n$ 은 12로 하고, 제1 주코드 그룹과 제2 주코드 그룹을 구분하기 위한 구분 파라미터  $x$ 를 1로 하고 코드의 중복 파라미터  $y$ 를 3으로 한 (1,8,8,12) 코드인 것을 특징으로 하는 변조 방법.

#### 청구항 7.

제5항에 있어서, 상기 방법은

(c) 소정 주기마다 동기 패턴을 삽입하는 단계를 더 포함하고,

상기 제3 파라미터가 제1 주코드 그룹과 제2 판단 코드 그룹을 지시할 때 사용되는 동기 코드워드들과 상기 제3 파라미터가 제2 주코드 그룹과 제1 판단 코드 그룹을 지시할 때 사용되는 동기 코드워드들의 제1 파라미터의 부호와 제2 파라미터의 특징이 각각 반대가 되도록 배치하여 DSV 제어에 유리한 동기 코드워드를 선택하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

#### 청구항 8.

제5항에 있어서, 상기 방법은

(c) 소정 주기마다 동기 패턴을 삽입하는 단계를 더 포함하고,

상기 제3 파라미터가 제1 주코드 그룹과 제1 판단 코드 그룹을 지시할 때 사용되는 동기 코드워드들과 상기 제3 파라미터가 제2 주코드 그룹과 제2 판단 코드 그룹을 지시할 때 사용되는 동기 코드워드들의 제1 파라미터의 부호와 제2 파라미터의 특징이 각각 반대가 되도록 배치하여 DSV 제어에 유리한 동기 코드워드를 선택하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

#### 청구항 9.

제5항에 있어서, 상기 DSV 제어 시기일 때와 아닐 때 상기 제3 파라미터가 지시하는 코드 그룹의 내용이 바뀌는 데, 즉, 코드워드의 엔드 제로수가 최소 런 길이보다 작을 때 지정하는 다음 코드 그룹이면, DSV 제어 시기일 때는 제1 및 제2 주코드 그룹 중에서 런 길이를 위반하지 않으면서 DSV 제어에 유리한 코드워드가 선택되고, DSV 제어 시기가 아닐 때는 제2 주코드 그룹 또는 DSV 코드 그룹에서 DSV 제어에 유리한 코드워드가 선택되는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

#### 청구항 10.

제1항에 있어서, 상기 (a) 단계에서는 상기 DSV 제어 시기이면 입력되는  $m$  비트의 데이터를 DSV 제어용 보조 변환표 또는 DSV 제어용 비트를 이용하여 코드 스트림의 DC 성분을 보다 강력하게 억압하는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

#### 청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 DSV 제어용 보조 변환표의 코드워드들은 상기 주코드 그룹들과 판단 코드 그룹들과 동일한 코드워드를 사용하고, 소정의 머지 비트가 추가된 것을 특징으로 하는 변조 방법.

#### 청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 DSV 제어용 보조 변환표의 코드워드들은 상기 주코드 그룹들, 판단 코드 그룹들과 동일한 다음 코드 그룹(ncg)를 지정하는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

#### 청구항 13.

제10항에 있어서, 상기 DSV 제어용 보조 변환표의 코드워드들은 상기 주 코드 그룹들과 판단 코드 그룹들의 코드워드의 최상위 비트에 DSV 제어용 비트가 추가된 것을 특징으로 하는 변조 방법.

#### 청구항 14.

제10항에 있어서, 상기 DSV 제어용 보조 변환표는 상기 주코드 그룹들과 판단 코드 그룹들과는 별도의 상기  $n$ 보다 큰 코드워드들로 이루어진 4개의 스테이트로 나뉘어지며, 각 스테이트는 2개의 코드 그룹으로 구성되며, 각 스테이트의 각 코드 그룹은 서로 제1 파라미터가 반대 극성인 코드워드들을 갖는 것을 특징으로 하는 변조 방법.



**청구항 15.**

제10항에 있어서, 상기 DSV 제어용 보조 변환표는 상기 주코드 그룹들과 판단 코드 그룹들과는 별도의 상기  $n$ 보다 큰 코드워드들로 이루어진 4개의 스테이트로 나뉘어지며, 각 스테이트는 2개의 코드 그룹으로 구성되며, 각 스테이트의 각 코드 그룹은 서로 제2 파라미터의 특징이 반대인 코드워드들을 갖는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

**청구항 16.**

제10항에 있어서, 상기 DSV 제어용 보조 변환표는  $d$ 와  $k$ 가 각각 1과 8을 만족하고, 14 비트의 코드워드들로 이루어진 것을 특징으로 하는 변조 방법.

**청구항 17.**

제4항에 있어서, 상기 제1 주코드 그룹은 코드워드내의 리드 제로수(LZ)가 주코드 그룹 구분 파라미터( $x$ )인 1 보다 작거나 같은 코드워드들로 구성되고, 제2 주코드 그룹은 LZ값이 1보다 크거나 같은 코드워드들로 구성되고, 제1 및 제2 주코드 그룹에는 서로 동일한 코드워드는 존재하지 않고, 코드워드내의 엔드 제로수(EZ)가 최소 런 길이( $d$ )보다 같거나 크고 코드워드 중복 파라미터( $y$ )보다 같거나 작은 코드워드는 중복되어 있는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

**청구항 18.**

제17항에 있어서, 보다 효율적인 DC 억압 제어를 위해 특정 코드 그룹과 특정 비트를 판별하여 코드워드내의 엔드 제로수(EZ)가 최소 런 길이( $d$ )보다 같거나 크고, 코드워드 중복 파라미터( $y$ )보다 같거나 작은 코드워드 중에서 예외적으로 중복시키지 않는 코드워드를 갖는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

**청구항 19.**

제18항에 있어서, 상기 예외적으로 중복되지 않는 코드워드의 다음 코드 그룹(ncg)는 제1 또는 제2 판별 코드 그룹을 지정하지 않고, 제1 또는 제2 주코드 그룹을 지정하는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

**청구항 20.**

제17항에 있어서, 상기 EZ값이  $1 \leq EZ \leq 3$ 인 코드워드를 중복시키고, 단 EZ값이 1이고 코드워드의 상위비트 4개의 값이 8(1000b) 또는 9(1001b)일 때는 중복시키지 않고, 다음에 따라오는 코드워드들의 코드 그룹이 제1 판단 코드 그룹 또는 제2 판단 코드 그룹이 아니라 제1 주코드 그룹 또는 제2 주코드 그룹이 되도록 제3 파라미터(ncg)를 변경하여 DSV 제어에 유리하도록 하는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

**청구항 21.**

최소 런 길이( $d$ ), 최대 런 길이( $k$ ), 데이터 비트 길이( $m$ ), 코드워드 비트 길이( $n$ )를 나타내는  $(d, k, m, n)$ 으로 표현되는 RLL(Run Length Limited) 코드를 생성해서 코드워드가 갖는 특징에 따라 그룹화된 코드 그룹들을 배치하는 방법에 있어서:

코드열의 DC 억압 제어를 위해 억압 제어가 가능한 코드 그룹쌍을 배치하고;

상기 코드 그룹쌍내에 동일한 소스코드에 해당하는 코드의 코드워드내의 DC값을 나타내는 파라미터(CSV)의 부호와 다음 코드워드의 DSV(Digital Sum Value) 천이 방향을 예측하는 파라미터(INV)의 특징이 서로 반대가 되도록 배치하는 것을 특징으로 하는 배치 방법.

**청구항 22.**

제21항에 있어서, 상기 코드 그룹쌍내에 동일한 소스코드에 해당하는 코드워드의 파라미터(CSV)의 부호 및 파라미터(INV)의 특징이 반대이면서 다음에 올 코드워드의 코드 그룹은 동일하게 지정하도록 하여 코드열의 DSV 방향이 반대로 진행하도록 배치하는 것을 특징으로 하는 배치 방법.

**청구항 23.**

제21항에 있어서, 상기 코드 그룹쌍 중 기준이 되는 코드 그룹의 코드 워드를 파라미터(CSV)의 절대값 순서로 배치하는 것을 특징으로 하는 배치 방법.

**청구항 24.**

제23항에 있어서, 상기 코드 그룹쌍 중 기준이 되는 코드 그룹과 DC 억압 제어를 할 수 있는 코드 그룹의 코드워드는 파라미터(CSV)의 절대값이 큰 순서대로 배치하되, 기준이 되는 코드 그룹내의 같은 소스워드에 해당하는 코드워드들이 파라미터(CSV)의 부호와 파라미터(INV)의 특징이 반대가 되도록 배치하는 것을 특징으로 하는 배치 방법.

**청구항 25.**

최소 런 길이( $d$ ), 최대 런 길이( $k$ ), 데이터 비트 길이( $m$ ), 코드워드 비트 길이( $n$ )를 나타내는  $(d, k, m, n)$ 으로 표현되는 RLL(Run Length Limited) 코드를 생성해서 코드워드가 갖는 특징에 따라 그룹화된 코드 그룹들을 배치하는 방법에 있어서:

코드열의 DC 억압 제어를 위해 억압 제어가 가능한 코드 그룹쌍을 배치하고;

상기 코드 그룹쌍내에 동일한 소스코드에 해당하는 코드워드의 다음 코드워드의 DSV(Digital Sum Value) 천이 방향을 예측하는 파라미터(INV)의 특징이 반대이면서 다음에 올 코드워드의 코드 그룹은 동일하게 지정하도록 하여 코드열의 DSV 방향이 반대로 진행하도록 배치하여;

룩어헤드 방법의 코드열 선택 알고리즘을 사용할 때 유리하도록 코드워드를 배치하는 것을 특징으로 하는 배치 방법.

**청구항 26.**

최소 런 길이( $d$ ), 최대 런 길이( $k$ ), 데이터 비트 길이( $m$ ), 코드워드 비트 길이( $n$ )를 나타내는  $(d, k, m, n)$ 으로 표현되는 RLL(Run Length Limited) 코드를 생성해서 코드워드가 갖는 특징에 따라 그룹화된 코드 그룹들을 배치하는 방법에 있어서:

중복되지 않은 코드워드의 다음에 오는 코드워드가 속해 있는 코드 그룹으로 정의되는 주코드 그룹과 중복된 코드워드 다음에 오는 코드워드가 속해 있는 코드 그룹으로 정의되는 판단 코드 그룹으로 배치하고;

상기 주코드 그룹은 리드 제로(LZ)수가 주코드 그룹 구분 파라미터(x)보다 작거나 같은 코드워드들을 제1 주코드 그룹에 배치하고, 리드 제로수가 파라미터(x)보다 크거나 같은 코드워드들은 제2 주코드 그룹에 배치하고, 제1 주코드 그룹과 제2 주코드 그룹의 코드워드들은 같은 코드워드가 없도록 배치되고;

상기 판단 코드 그룹은 리드 제로수가 상기 최대 런 길이(k)와 코드워드 중복 파라미터(y)와의 차보다 같거나 작은 코드워드들로 구성되고, 이 코드워드들은 특정 비트들의 값에 따라 제1 판단 코드 그룹 또는 제2 판단 코드 그룹에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 배치 방법.

#### 청구항 27.

제26항에 있어서,  $LZ \leq 3$ 이고 코드워드의 9번째 비트 또는 5번째 비트가 "1"인 코드워드들은 제1 판단 코드 그룹에 배치하고,  $LZ \leq 3$ 이고 코드워드의 9번째 비트와 5번째 비트가 모두 "0"인 코드워드들은 제2 판단 코드 그룹에 배치하며 제1 판단 코드 그룹과 제2 판단 코드 그룹의 코드워드들은 같은 코드워드가 없음을 특징으로 하는 배치 방법.

#### 청구항 28.

제26항에 있어서, 코드워드의 비트 중 11번째 비트를 최상위 비트라 하고, 0번째 비트를 최하위 비트라고 했을 때 최상위비트가 "1"이거나 또는 상위 4비트가 모두 "0"이면 즉, 코드워드의 상위 4비트의 값의 리드 제로수가 0.4 또는 5인 코드워드는 제1 판단 코드 그룹에 배치하고, 그렇지 않으면 1,2 또는 3인 코드워드는 제2 판단 코드 그룹에 배치하는 것을 특징으로 하는 배치 방법.

#### 청구항 29.

제26항에 있어서, 코드워드의 DC 억압을 위한 별도의 코드 그룹으로서 상기 주코드 그룹중 하나의 코드 그룹에서 추출된 코드워드들로 배치되는 DSV 코드 그룹을 더 포함하는 배치 방법.

#### 청구항 30.

제29항에 있어서, 상기 DSV 코드 그룹은, 다음 코드워드가 속해 있는 코드 그룹이 제1 주코드 그룹이더라도 제2 주코드 그룹에 속해있는 코드워드 중 (d,k) 런길이를 위반하지 않을 가능성이 있는 코드워드들만 추출해서, 상기 제1 주코드 그룹의 동일한 소스워드에 해당하는 코드워드와 파라미터 CSV의 부호 및 파라미터 INV의 특징이 반대가 되도록 코드워드들을 배치하여 제1 주코드 그룹과 함께 추가적인 DC 억압 제어를 하는 배치 방법.

#### 청구항 31.

제29항에 있어서, 상기 DSV 코드 그룹은, 다음 코드 워드가 속해 있는 코드 그룹이 제2 주코드 그룹이더라도 제1 주코드 그룹에 속해있는 코드워드 중 (d,k) 런길이를 위반하지 않을 가능성이 있는 코드워드들만 추출해서, 상기 제2 주코드 그룹의 동일한 소스워드에 해당하는 코드워드와 파라미터(CSV)의 부호 및 파라미터(INV)의 특징이 반대가 되도록 코드워드들을 DSV 제어용 코드 그룹에 배치하여 상기 제2 주코드 그룹과 함께 추가적인 DC 억압 제어를 하는 배치 방법.

#### 청구항 32.

제31항에 있어서, 상기 DSV 코드 그룹은 상기 제1 주코드 그룹에 속해 있는 코드워드 중 리드 제로수가 1인 코드워드들만으로 배치하고, 엔드 제로수가 "0"인 코드워드들은 다음 코드가 속해 있을 코드 그룹을 상기 제2 주코드 그룹으로 지시하게 하여 상기 제2 주코드 그룹에 속해 있는 동일한 소스워드에 해당하는 코드워드와 파라미터(CSV)의 부호와 파라미터(INV)의 특징이 반대가 되도록 배치하여 상기 제2 주코드 그룹과 함께 코드워드의 DC 억압 제어가 가능한 배치 방법.

#### 청구항 33.

DSV(Digital Sum Value) 제어 시기이면 소정수의 입력 데이터마다 입력되는 m 비트의 데이터를 DSV 제어용 코드워드로서 변조하고, DSV 제어 시기가 아니면, 입력되는 m 비트의 데이터를, 중복 코드워드를 가지며 각 코드 그룹의 코드워드들은 코드워드내의 DC(Direct Current)값을 나타내는 제1 파라미터(CSV: Codeword Sum Value)의 부호와 다음 코드워드의 DSV 전이 방향을 예측하는 제2 파라미터(INV)의 특징이 서로 반대가 되도록 배치된 주코드 그룹들, 상기 중복 코드워드의 판별을 위한 판단 코드 그룹들 중 어느 한 코드 그룹의 코드워드로서 변조된 RLL(Run Length Limited) 코드를 사용하는 광디스크 기록/재생 장치에서 입력되는 코드워드 스트림을 원래의 데이터로 복조하는 복조 방법에 있어서:

(a) 코드워드 스트림을 입력해서, 이전 코드워드의 특징에 따라 복조하고자 하는 코드워드가 속해 있는 그룹을 나타내는 제3 파라미터(ncg)를 갱신하는 단계; 및

(b) 갱신된 제3 파라미터(ncg)가 지시하는 코드 그룹에서 두 개의 동일한 현재 코드워드가 존재하지 않으면 갱신된 제3 파라미터(ncg)에서 지시하는 상기 코드 그룹 중 하나에서 상기 복조하고자 하는 코드워드에 대응하는 m 비트의 원래의 데이터로 복조하는 단계를 포함하는 복조 방법.

#### 청구항 34.

제33항에 있어서, 상기 방법은

(c) 상기 갱신된 제3 파라미터(ncg)에서 지시하는 코드 그룹에서 두 개의 동일한 현재 코드워드가 존재하면 다음 코드워드의 특정 비트들을 검사해서 어느 하나라도 "1"이면 동일 코드워드 중 첫 번째 코드워드를 선택해서 데이터로 복조하고, 특정 비트들이 모두 "0"이면 동일 코드워드 중 두 번째 코드워드를 선택해서 데이터로 복조하는 단계를 더 포함하는 복조 방법.

#### 청구항 35.

제33항에 있어서, 상기 방법은

(c) 상기 갱신된 제3 파라미터(ncg)에서 지시하는 코드 그룹에서 두 개의 동일한 현재 코드워드가 존재하면 다음 코드워드의 다음 코드워드의 리드 제로수가 0, 4 또는 5이면 동일 코드워드 중 첫 번째 코드워드를 선택해서 데이터로 복조하고, 1,2 또는 3이면 동일 코드워드 중 두 번째 코드워드를 선택해서 데이터로 복조하는 단계를 더 포함하는 복조 방법.

#### 청구항 36.

제33항에 있어서, 상기 방법은

(c) 입력되는 코드워드 스트림이 동기 패턴인지를 판단해서 동기를 복원하고, 상기 제3 파라미터(ncg)를 상기 어느 한 코드 그룹으로 초기화하는 단계를 더 포함하는 복조 방법.

청구항 37.

제33항에 있어서, 상기 방법은,

(c) 입력되는 코드워드 스트림이 DSV 제어 시기에 변조된 코드워드이면 DSV 제어 비트를 제거한 후 상기 (a) 단계로 진행하는 단계를 더 포함하는 복조 방법.

청구항 38.

제33항에 있어서, 상기 방법은,

(c) 입력되는 코드워드 스트림이 DSV 제어 시기에 변조된 코드워드이면 별도의 DSV 제어용 보조 변환표를 이용하여 복조하는 단계를 더 포함하는 복조 방법.

청구항 39.

제33항에 있어서, 상기 DSV 제어 시기가 아닐 때 상기 변조된 RLL 데이터는 주코드 그룹내의 일부 코드워드들로 구성된 하나 이상의 DSV 코드 그룹을 더 이용하여 변조되어 있는 것을 특징으로 하는 복조 방법.

청구항 40.

제39항에 있어서, 상기 (a) 단계는,

(a1) 이전 코드워드의 엔드 제로수(EZ)를 판단하는 단계;

(a2) 상기 이전 코드의 EZ값이 "0"이면 제3 파라미터(ncg)를 제2 주코드 그룹으로 갱신하는 단계;

(a3) 상기 이전 코드의 EZ값이 "1"이면 DSV 제어 시기가 아닌 경우 제3 파라미터(ncg)를 DC 제어에 보다 유리한 제2 주코드 그룹 또는 DSV 코드 그룹 중 하나로 갱신하고, DSV 제어 시기이면 제1 주코드 그룹 또는 제2 주코드 그룹 중 하나로 갱신하는 단계;

(a4) 상기 이전 코드의 EZ값이 최소 런 길이(d)와 같거나 크고, 코드워드의 중복 파라미터(y)보다 작거나 같으면 이전 코드워드의 ncg에서 지시하는 코드 그룹에서 두개의 동일한 이전 코드워드가 존재하는 지를 판단하는 단계;

(a5) 상기 (a4) 단계에서 두개의 동일한 이전 코드가 존재하면 현재 코드워드의 특정 비트들을 검사해서 특정 비트들이 "1" 또는 "0"인지에 따라 제3 파라미터(ncg)를 제1 판단 코드 그룹 또는 제2 판단 코드 그룹으로 갱신하는 단계; 및

(a6) 상기 이전 코드의 EZ값이 코드워드의 중복 파라미터(y)보다 크고 최대 런 길이(k)보다 작거나 같거나 상기 (a4) 단계에서 두개의 동일한 이전 코드가 존재하지 않으면 제3 파라미터(ncg)를 DC 제어에 보다 유리한 제1 주코드 그룹 또는 제2 주코드 그룹으로 갱신하는 단계를 포함하는 복조 방법.

청구항 41.

제40항에 있어서, 각각 d는 1, k는 8, m은 8, n은 12로 하고, 제1 주코드 그룹과 제2 주코드 그룹을 구분하는 파라미터(x)는 1이고, 코드워드 중복 파라미터(y)는 3이고, 상기 특정 비트들은 9번째 비트와 5번째 비트이면, 상기 (a5) 단계에서는 현재 코드워드의 9번째 비트와 5번째 비트 중 어느 하나라도 "1"이면 제3 파라미터(ncg)를 제1 판단 코드 그룹으로 갱신하고, 모두 "0"이면 제3 파라미터(ncg)를 제2 판단 코드 그룹으로 갱신하는 것을 특징으로 하는 복조 방법.

청구항 42.

제40항에 있어서, 각각 d는 1, k는 8, m은 8, n은 12로 하고, 제1 주코드 그룹과 제2 주코드 그룹을 구분하는 파라미터(x)는 1이고, 코드워드 중복 파라미터(y)는 3이고, 상기 특정 비트들이 현재 코드워드의 상위 4비트이면, 상기 (a5) 단계에서는 현재 코드워드의 최상위 비트가 "1"이거나 상위 4비트가 모두 "0"이면 제3 파라미터(ncg)를 제1 판단 코드 그룹으로 갱신하고, 그렇지 않으면 제3 파라미터(ncg)를 제2 판단 코드 그룹으로 갱신하는 것을 특징으로 하는 복조 방법.

청구항 43.

최소 런 길이(d), 최대 런 길이(k), 데이터 비트 길이(m), 코드워드 비트 길이(n)를 나타내는 (d,k,m,n)으로 표현되는 RLL(Run Length Limited) 코드를 사용하는 광디스크 기록/재생 장치에서 n 비트의 코드워드를 원래의 m 비트의 데이터로 복조하는 복조 장치에 있어서:

입력되는 코드워드 스트림에서 이전 코드워드, 현재 코드워드, 다음 코드워드를 저장하는 시프트 레지스터;

상기 이전 코드워드의 엔드 제로수(EZ)를 검사하여 상기 EZ값에 따라 이전 코드워드가 지시하고 있는 다음 코드 그룹을 나타내는 제3 파라미터(ncg)의 값을 검출하는 검출기;

상기 이전 코드워드의 소정의 비트를 검사하여 중복 코드워드를 판별하기 위한 판별 신호를 제공하는 판별기; 및

중복 코드워드를 가지며 각 코드 그룹의 코드워드들은 코드워드내의 DC(Direct Current)값을 나타내는 제1 파라미터(CSV: Codeword Sum Value)의 부호와 다음 코드워드의 DSV 현이 방향을 예측하는 제2 파라미터(INV)의 특징이 서로 반대가 되도록 배치된 주코드 그룹들, 상기 중복 코드워드의 판별을 위한 판단 코드 그룹들을 가지며, 상기 제3 파라미터(ncg), 상기 중복 코드워드용 판별 신호, DSV 제어 시기를 나타내는 DSV 제어 신호에 대응하여 이전 코드워드의 상기 제3 파라미터(ncg)가 지칭하는 상기 코드 그룹들 중 하나에서 현재 코드워드에 대응한 m 비트의 데이터를 제공하는 복조 코드표를 포함하는 복조 장치.

청구항 44.

제43항에 있어서, 상기 시프트 레지스터의 출력으로부터 동기 패턴을 검출해서 검출된 동기 패턴이 제대로 검출되었으면 그대로 사용하고 그렇지 않으면 의사 동기를 사용하는 동기 검출 및 보호기를 더 포함하는 복조 장치.

#### 청구항 45.

제44항에 있어서, 상기 동기 이후 카운트를 시작하여 DSV 제어용 코드워드 삽입 빈도수에 대응하는 DSV 제어 시기이면 DSV 코드가 삽입된 코드워드로부터 최상위 비트를 제거하는 것을 특징으로 하는 복조 장치.

#### 청구항 46.

제44항에 있어서, 상기 동기 이후 카운트를 시작하여 DSV 제어용 코드워드 삽입 빈도수에 대응하는 DSV 주기 신호에 따라 DSV 코드가 삽입된 코드워드를 별도의 DSV 제어용 복조 코드표를 이용하여 복조하는 것을 특징으로 하는 복조 장치.

#### 청구항 47.

제43항에 있어서, 상기 검출기는,

상기 이전 코드워드의 엔드 제로수를 검사하여 상기 EZ값에 따라 이전 코드워드가 지시하고 있는 다음 코드 그룹을 나타내는 ncg 제어 신호를 제공하는 제1 비트 검사기;

중복 코드 예외 조건을 갖는 코드워드를 검출하기 위해서 상기 이전 코드워드의 소정수의 상위 비트를 검사하여 소정값이면 예외 제어 신호를 제공하는 제2 비트 검사기; 및

상기 제2 비트 검사기로부터 제공되는 예외 제어 신호와 상기 제1 비트 검사기로부터 제공되는 ncg 제어 신호가 제3 상태값이면 상기 ncg 제어 신호를 제1 상태값으로 변경하고, 상기 제2 비트 검사기로부터 예외 제어 신호가 제공되지 않거나 ncg 제어 신호가 제3 상태값이 아니면 상기 제1 비트 검사기로부터 제공되는 제1 및 제2 상태값의 ncg 제어 신호를 그대로 제공하는 ncg 변경 및 추출 회로를 포함하는 복조 장치.

#### 청구항 48.

제47항에 있어서, 상기 ncg 변경 및 추출 회로는 상기 이전 코드워드의 하위 4비트를 검사하여 EZ값이 0일 경우 제3 파라미터(ncg)를 제2 상태값으로 출력하고, EZ값이 1이상 3이하일 경우는 제3 파라미터(ncg)를 제3 상태값으로 출력하고, EZ값이 4이상일 경우 제3 파라미터(ncg)를 제1 상태값으로 출력하는 것을 특징으로 하는 복조 장치.

#### 청구항 49.

제47항에 있어서, 상기 복조 코드표는 상기 ncg 변경 및 추출 회로로부터 제공되는 제3 파라미터(ncg)가 제3 상태값이면 상기 현재 코드워드에 대응하는 원래 데이터를 판단 코드 그룹들 중에서 하나의 코드 그룹을 이용하여 복조하는 것을 특징으로 하는 복조 장치.

#### 청구항 50.

제47항에 있어서, 상기 복조 코드표는 상기 ncg 변경 및 추출 회로로부터 제공되는 제3 파라미터(ncg)가 제1 상태값이면 상기 현재 코드워드에 대응하는 원래 데이터를 상기 주코드 그룹들 중에서 하나의 코드 그룹을 이용하여 복조하는 것을 특징으로 하는 복조 장치

#### 청구항 51.

제47항에 있어서, 상기 복조 코드표는 주코드 그룹들 중 하나의 코드 그룹내의 일부 또는 전체 코드워드들로 구성된 하나 이상의 DSV 코드 그룹을 더 가지고 있는 것을 특징으로 하는 복조 장치.

#### 청구항 52.

제51항에 있어서, 상기 복조 코드표는 상기 ncg 변경 및 추출 회로로부터 제공되는 제3 파라미터(ncg)가 제2 상태값이고, 상기 DSV 제어 신호에 따라 DSV 제어 시기이면 상기 주코드 그룹들 중 하나의 코드 그룹에서 복조 데이터를 얻고, DSV 제어 시기가 아니면 상기 DSV 코드 그룹 또는 DSV 코드 그룹의 코드워드와는 제1 파라미터의 부호와 제2 파라미터의 특징이 반대인 주코드 그룹에서 복조 데이터를 얻는 것을 특징으로 하는 복조 장치.

#### 청구항 53.

제47항에 있어서, 상기 제2 비트 검사기에서는 이전 코드워드의 상위 4비트가 8(1000b) 또는 9(1001b)가 되는 지를 검사하고, 상기 판별기에서는 다음 코드워드의 9번째 비트와 5번째 비트의 값이 0 또는 1인지를 검사하고, 상기 복조 코드표는 상기 제3 파라미터(ncg)가 제3 상태값이고, 상기 9번째 비트와 5번째 비트가 어느 한 비트라도 "1" 인지에 따라 중복 코드 중 앞 또는 뒤의 코드워드를 선택하는 것을 특징으로 하는 복조 장치.

#### 청구항 54.

제47항에 있어서, 상기 제2 비트 검사기에서는 이전 코드워드의 상위 4비트가 8(1000b) 또는 9(1001b)가 되는 지를 검사하고, 상기 판별기에서는 다음 코드워드의 상위 4비트를 검사하고, 상기 복조 코드표는 상기 파라미터(ncg)가 제3 상태값이고, 상위 4비트의 리드 제로수에 따라 중복 코드중 앞 또는 뒤의 코드워드를 선택하게 되는 것을 특징으로 하는 복조 장치.

#### 청구항 55.

제47항에 있어서, 상기 ncg 변경 및 추출 회로는 이전 코드워드의 EZ값이 1이면서 이전 코드워드의 상위 4비트의 값이 8(1000b) 또는 9(1001b)일 때 중복시키지 않은 코드워드의 제3 파라미터(ncg)를 주코드 그룹들 중 하나의 코드 그룹이 되도록 하기 위해서 상기 제1 비트 검사기로부터 제공되는 ncg 제어 신호의 제3 상태값을 제1 상태값으로 변경하는 것을 특징으로 하는 복조 장치.

#### 청구항 56.

제43항에 있어서, 각각 d는 1, k는 8, m은 8, n은 12로 하는 (1,8,8,12) 코드인 것을 특징으로 하는 복조 장치.

도면

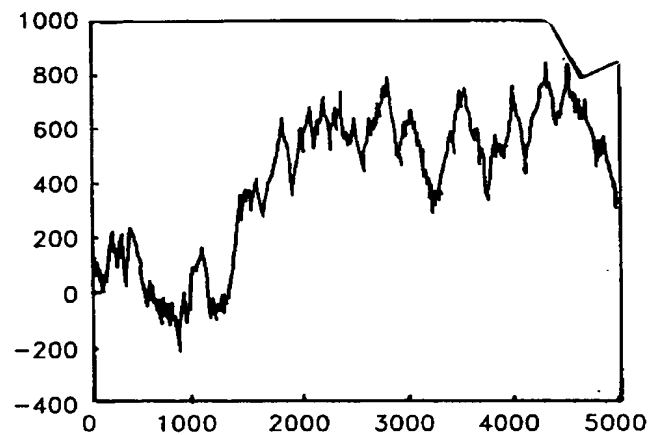
도면 1a

User Data	Channel Bit
00	101
01	100
10	001
11	010

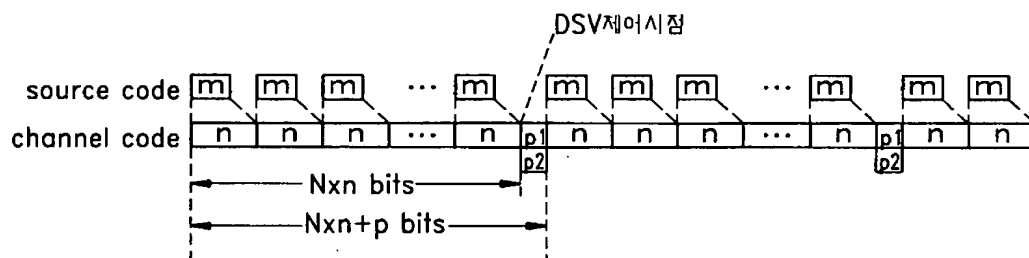
도면 1b

User Data	Channel Bit
00.00	101.000
01.01	100.000
10.00	001.000
10.01	010.000

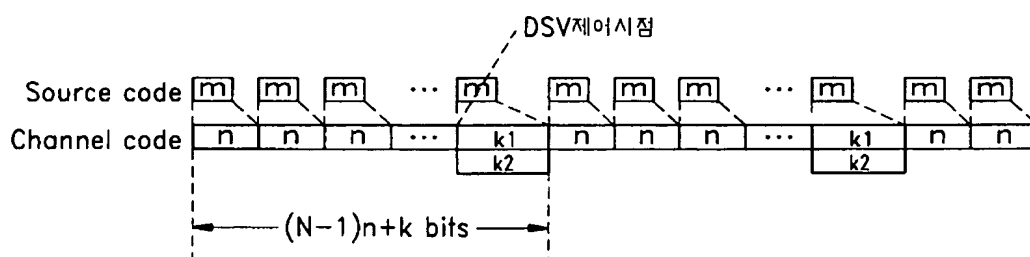
도면 2



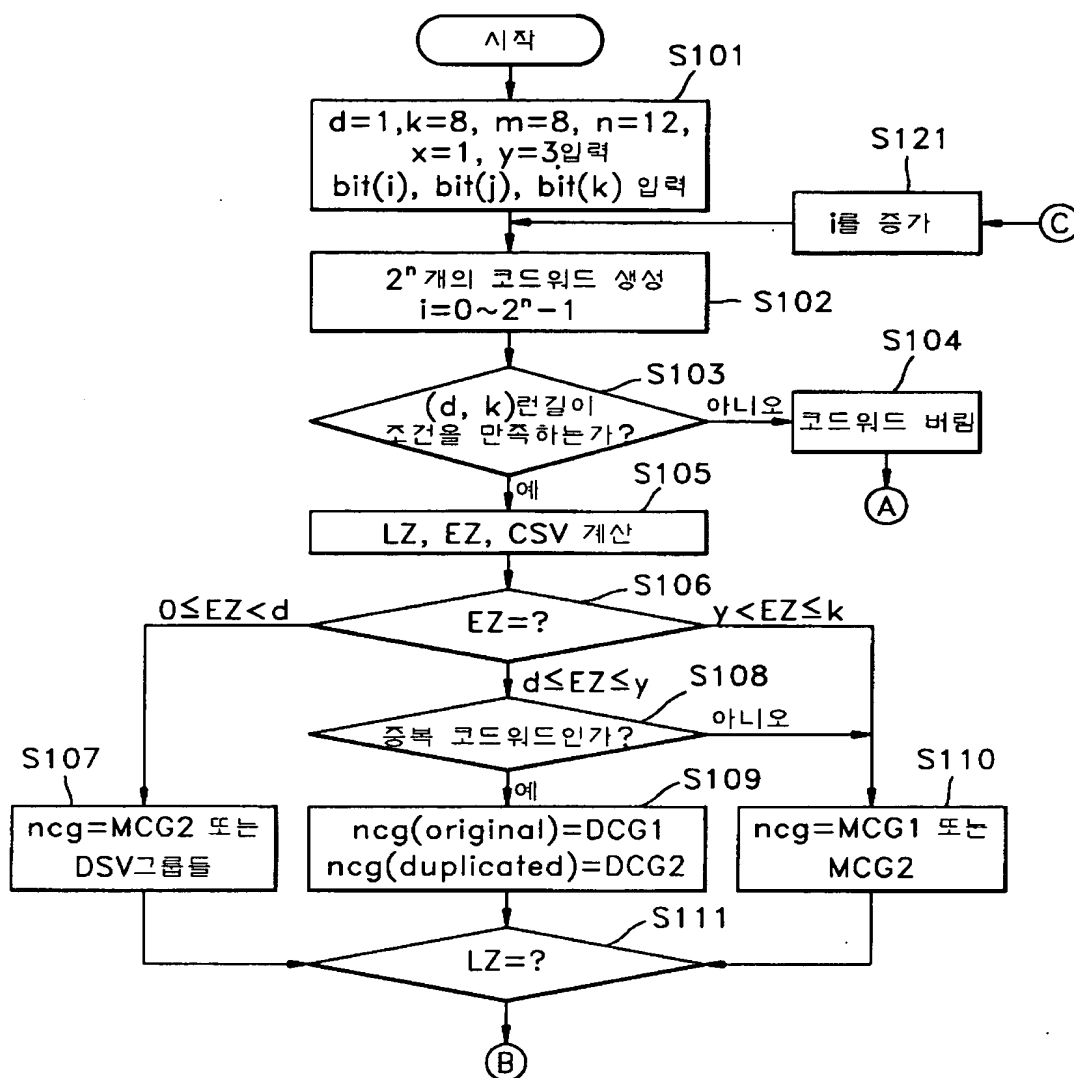
도면 3

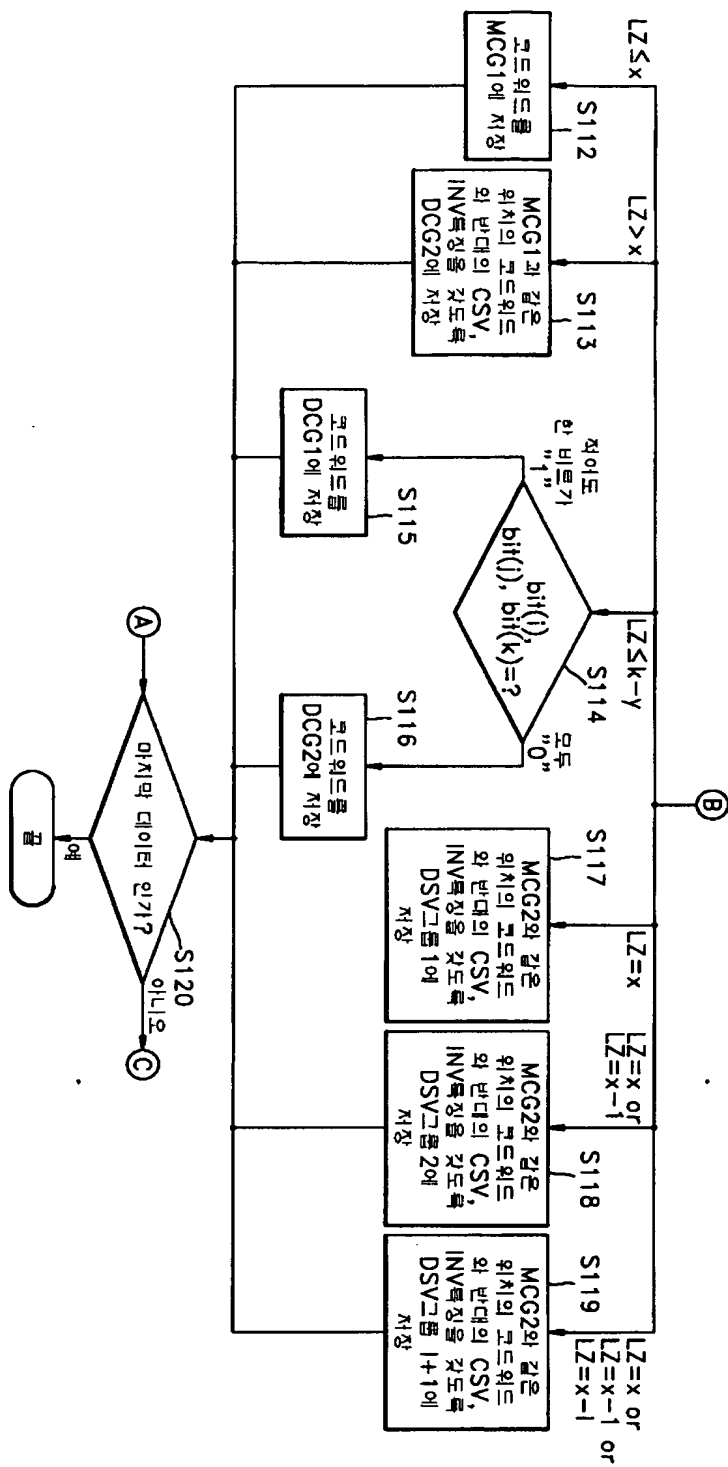


도면 4



도면 5a





도면 6a

코드그룹	MCG1	MCG2	DCG1	DCG2	MCG1/MCG2	DSV코드그룹
코드워드 특징	10으로 시작 하는 코드워드	001~00000001 으로 시작하는 코드워드	LZ ≤ 5이면서 bit9, bit5에 1이 존재하는 코드워드	LZ ≤ 5이면서 bit9, bit5에 0이 존재하는 코드워드	01로 시작하는 코드워드	01로 시작하는 코드워드중 MCG1에 속한 코드워드
코드워드 수	186	198	256	257	128	70



코드그룹	MCG1	MCG2	DCG1	DCG2	MCG1/MCG2	DSV코드그룹
코드워드의 특징	10으로 시작 하는 코드워드	001~000000001 으로 시작하는 코드워드	10,000001 또는 0000001 로 시작하는 코드워드	01, 001 또는 0001로 시작하 는 코드워드	01로 시작하는 코드워드	010로 시작하는 코드워드중 MCG1에 속할 코드워드
코드워드 수	186	198	256	257	128	70

도면 7a

Data Symbol	MCG1			MCG2			DCG1			DCG2		
	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB	
000	10101000000		1	00101000000		1	00101000000		1	01000000010		3
001	10010100000		1	00010100000		1	010000100101		2	00010100000		1
002	10001010000		1	00001010000		1	00001010000		1	01000000100		3
003	10000101000		1	00000101000		1	010000101001		2	00001010000		1
004	10000010100		3	00000010100		3	100000101000		3	01000000100		4
005	10000001010		4	00000001010		4	100000101000		4	01000000100		3
006	10000001010		3	00000001010		3	010000101010		3	10000001010		3
007	10000001010		4	00000001010		4	010010100010		3	10000001010		4
008	10000000101		1	00100100000		1	00100100000		1	10000000101		3
009	10000000101		2	00010010000		1	00010010000		1	10000000101		2
010	01010100000		1	00001001000		1	010010100010		4	00001001000		1
011	01001010000		1	00000100100		3	01001010000		1	00000100100		3
012	01000010100		1	00000100100		4	010010100101		2	00000100100		4
013	01000010100		3	00000010010		3	010000101000		3	010000010010		3
014	01000010100		4	00000010010		4	010000101000		4	010000010010		4
015	01000001010		3	000000010010		3	010010101010		3	010000010100		3
016	01000001010		4	000000010010		4	010010101010		4	010000010100		4
017	01000000101		3	010100001010		3	010100100000		1	010000001010		3
018	01000000101		4	010100001010		4	010100100001		2	010000001010		4
019	010000000101		2	010100001010		3	010100101000		3	010000000101		2
020	010000000010		3	001010000001		2	001010000001		2	010000000010		4
021	010000000010		4	000101000001		2	010100101000		4	000101000001		2
022	01001000000		1	001010100000		1	001010100000		1	01001000000		1
023	010100000001		2	001000000001		2	001000000001		2	010100000001		2
024	101010000001		2	000010100001		2	000010100001		2	010000100100		3
025	10100100000		1	010100001010		4	101001000000		1	010100001010		3
026	101000000001		2	001000000010		3	001000000010		3	010001001000		4
027	100101000001		2	000001010001		2	100000100010		3	000001010001		2
028	100100100000		1	010100000101		2	100100100000		1	010100000101		2
029	100010100001		2	000000101001		2	100010100001		2	010001010000		1
030	100010010000		1	010001000000		1	100000100100		3	010001000000		1
031	100001010001		2	000000010101		2	100000100100		4	100001010001		2
032	100001001000		3	001010101000		3	001010101000		3	100001001000		3
033	100001001000		4	001010101000		4	001010101000		4	100001001000		4
034	100000101001		2	010010000001		2	100000101001		2	010010000001		2
035	100000100100		3	001010010100		3	001010010100		3	010100000010		3
036	100000100100		4	001010010100		4	001010010100		4	010100001010		4
037	100000010101		2	001010000010		3	001010000010		3	100000010101		2
038	100000010010		1	001010000101		3	001010000101		3	100000010010		3
039	100000001001		2	001010000101		4	001010000101		4	100000001001		2
040	100000000100		3	001010000010		4	001010000010		4	100000000100		3
041	100000000100		4	001001000001		2	001001000001		2	100000000100		4
042	010101000001		2	000101000010		3	100000101010		3	000101000010		3
043	010100100000		1	001010000101		2	001010000101		2	010100010000		1
044	010010100001		2	000101000010		4	010010100001		2	000101000010		4
045	010010010000		1	001000100000		1	001000100000		1	010010010000		1
046	010001010001		2	000100100001		2	000100100001		2	010001010001		2
047	010001001000		3	000101010100		3	100010100000		1	000101010100		3
048	010001001000		4	000101010100		4	100010100010		3	000101010100		4
049	010000101001		2	000010100010		3	000010100010		3	010100010100		3
050	010000100100		3	000101001010		3	010000100100		3	000101001010		3
051	010000100100		4	000101001010		4	010000100100		4	000101001010		4
052	010000010101		2	000010100010		4	000010100010		4	010000010101		2
053	010000010010		3	000101000101		2	100010101010		3	000101000101		2
054	010000010010		4	000100001000		1	100010101010		4	000100001000		1
055	010000001001		2	000010101010		3	000010101010		3	010000001001		2
056	010000000100		3	000010010001		2	100100100010		3	000010010001		2
057	010000000100		4	000001010010		3	100100100101		2	000001010010		3
058	010100000010		3	001000000010		4	001000000010		4	010100000010		4
059	010100000010		4	000100000001		2	100100101001		2	000100000001		2
060	010100101000		3	001001010000		1	001001010000		1	010100010100		4

도면 7b

Data Symbol	MCG1			MCG2			DCG1			DCG2		
	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB	
061	010100101000		4	001000101000		3	001000101000		3	010101000000		1
062	010101010000		1	001000101000		4	001000101000		4	010101010000		1
063	101010101000		3	000010101010		4	000010101010		4	010101000001		2
064	101010101000		4	000010100101		2	000010100101		2	010101000010		3
065	101010100000		1	001000010100		3	001000010100		3	010101000010		4
066	101010010100		3	000010001000		3	101010010100		3	000010001000		3
067	101010010100		4	000010001000		4	101010010100		4	000010001000		4
068	101010001010		3	000001010101		2	101010001010		3	000001010101		2
069	101010001010		4	000001000100		3	101010001010		4	000001000100		3
070	101010000101		2	000001000100		4	101010000101		2	000001000100		4
071	101010000010		3	000001010010		4	101010000010		3	000001010010		4
072	101010000010		4	000001001001		2	101010000010		4	000001001001		2
073	101001010000		1	001000010100		4	001000010100		4	010101000101		2
074	101001000001		2	000000101010		3	101001000001		2	010101001010		3
075	101000101000		3	001000001010		3	001000001010		3	100000001000		3
076	101000101000		4	001000001010		4	001000001010		4	100000001000		4
077	101000100000		1	000000100010		3	101000100000		1	100000001010		4
078	101000010100		3	00100000101		2	00100000101		2	100000010001		2
079	101000010100		4	000010000000		1	101000010100		3	100000010010		4
080	101000001010		3	001010010000		1	001010010000		1	100001000001		2
081	101000001010		4	001001001000		3	001001001000		3	100001000010		3
082	101000000101		2	001001001000		4	001001001000		4	100001000010		4
083	101000000010		3	001010100001		2	001010100001		2	100001000100		3
084	101000000010		4	001001010001		2	001001010001		2	100001000101		2
085	100101010100		3	000000100010		4	100100101010		3	100101010100		3
086	100101010100		4	000000100001		2	100100101010		4	100101010100		4
087	100101001010		1	010101001000		3	101000000001		2	010101001000		3
088	100101000101		2	010101001000		4	101000000010		3	010101001000		4
089	100101000010		1	000000101010		4	101000000010		4	100101000010		3
090	100100100001		2	000000100101		2	100100100001		2	100001000101		2
091	100100010000		1	010100100100		3	010100100100		3	100100010000		1
092	100100000001		2	001000010100		2	001000010100		2	100100000001		2
093	100010101010		1	010100100100		4	010100100100		4	100001001010		3
094	100010100101		2	010100010010		3	100010100101		2	010100010010		3
095	100010100010		1	010101010001		2	100010100010		4	010101010001		2
096	100010010001		2	010100101001		2	010100101001		2	100010010001		2
097	100010001000		3	010100010010		4	101000000101		2	010100010010		4
098	100010001000		4	010100001001		2	101000000100		3	010100001001		2
099	100010000000		1	001000100100		3	001000100100		3	100010000000		1
100	100001010101		2	010010101000		3	010010101000		3	100001010101		2
101	100001010010		1	010100010101		2	101000001000		4	010100010101		2
102	100001001001		2	010100000100		3	101000001010		3	010100000100		3
103	100001000100		3	010010101000		4	010010101000		4	100001000100		4
104	100001000100		4	010010010100		3	101000001010		4	010010010100		3
105	100000101010		1	010100000100		4	100000101010		4	010100000100		4
106	100000100101		2	010010000010		3	100000100101		2	010010000010		3
107	100000100010		1	010010010100		4	100000100010		4	010010010100		4
108	100000010001		2	010010001010		3	101000010001		2	010010001010		3
109	100000001000		3	010010000010		4	101000010010		3	010010000010		4
110	100000000100		4	010001000001		2	101000010010		4	010001000001		2
111	010100100001		2	001010101001		2	001010101001		2	100001001010		4
112	010101000010		2	010010001010		4	101000010100		4	010010001010		4
113	010100010000		1	010010000101		2	101000100100		3	010010000101		2
114	010010100010		3	001010010101		2	001010010101		2	100001010000		1
115	010010100010		4	001010000100		3	001010000100		3	100001010010		3
116	010010100101		2	010000100000		1	010000100000		1	100001010010		4
117	010010010001		2	001010000100		4	001010000100		4	010010010001		2
118	010010001000		3	001010100100		3	001010100100		3	010010001000		3
119	010010001000		4	001010100100		4	001010100100		4	010010001000		4
120	010001010101		2	001010010010		3	001010010010		3	010001010101		2

도면 7c

Data Symbol	MCG1			MCG2			DCG1			DCG2		
	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB	
121	010001010010		3	001001000010		3	001001000010		3	010001010010		3
122	010001010010		4	001001000010		4	001001000010		4	010001010010		4
123	010001001001		2	001000100001		2	001000100001		2	010001001001		2
124	010001000100		3	001010010010		4	001010010010		4	010001000100		3
125	010001000100		4	001010001001		2	001010001001		2	010001000100		4
126	010000010001		2	001001010100		3	001001010100		3	010000010001		2
127	010101010100		3	001001010100		4	001001010100		4	010101010100		3
128	010101010100		4	001001001010		3	001001001010		3	010101010100		4
129	010101000010		3	000101010101		2	101000100101		2	000101010101		2
130	010101000010		4	000101000100		3	101000101000		3	000101000100		3
131	010001010101		3	001001001010		4	001001001010		4	100001010100		3
132	010001010101		4	001001000101		2	001001000101		2	100001010100		4
133	010101001010		3	001000010000		1	001000010000		1	010101001010		4
134	010101001010		4	000101010010		3	101000101000		4	000101010010		3
135	010000101010		3	000101000100		4	010000101010		4	000101000100		4
136	010000101010		4	000100100010		3	000100100010		3	100010000001		2
137	010000100101		2	000100100010		4	000100100010		4	100010000010		3
138	010000100010		3	000101010010		4	010000100010		3	000101010010		4
139	010000100010		4	000101001001		2	010000100010		4	000101001001		2
140	010000001000		3	000100010001		2	101000101001		2	000100010001		2
141	010000001000		4	000010100100		3	000010100100		3	010000001000		4
142	101010101001		2	000010100100		4	000010100100		4	100010000010		4
143	101010100100		3	000100101010		3	000100101010		3	100010000100		3
144	101010100100		4	000100101010		4	000100101010		4	100010000100		4
145	101010100001		2	000100001010		2	001000010101		2	100010000100		3
146	101010010101		2	000010010010		3	101010010101		2	000010010010		3
147	101010010010		3	000100100101		2	000100100101		2	100010000100		4
148	101010010010		4	000100001000		3	101010010010		3	000100001000		3
149	101010010000		1	001000100100		4	001000100100		4	100010001001		2
150	101010001001		2	000100001000		4	101010001001		2	000100001000		4
151	101010000100		3	000010010010		4	101010000100		3	000010010010		4
152	101010000100		4	000010001001		2	101010000100		4	000010001001		2
153	101001010100		3	000010101001		2	000010101001		2	100010001010		3
154	101001010100		4	000010010101		2	101001010100		3	000010010101		2
155	101001010001		2	001000000100		3	001000000100		3	100010001010		4
156	101001001010		3	000010000100		3	101001001010		3	000010000100		3
157	101001001010		4	000010000100		4	101001001010		4	000010000100		4
158	101001001000		3	001000010010		3	001000010010		3	100010010000		1
159	101001001000		4	001000010010		4	001000010010		4	100010010010		3
160	101001000101		2	000001000010		3	101001000101		2	000001000010		3
161	101001000010		3	000001010100		3	101001000010		3	000001010100		3
162	101001000010		4	000001010100		4	101001000010		4	000001010100		4
163	101000101001		2	001000000100		4	001000000100		4	100010010100		3
164	101000100100		3	001000001001		2	001000001001		2	100010010100		4
165	101000100100		4	000101010000		1	101000100100		4	000101010000		1
166	101000100001		2	000001001010		3	101000100001		2	000001001010		3
167	101000010101		2	000100000010		3	101000010101		2	000100000010		3
168	101000010010		3	000100101000		3	000100101000		3	100010010101		2
169	101000010010		4	000100101000		4	000100101000		4	100100000010		3
170	101000010000		1	000001000010		4	101000010000		1	000001000010		4
171	101000001001		2	000100001010		3	101000001001		2	000100001010		3
172	101000000100		3	000100000010		4	101000000100		3	000100000010		4
173	101000000100		4	000010000001		2	101000000100		4	000010000001		2
174	100101010101		2	000001001010		4	101000101010		3	000001001010		4
175	100101010010		1	000001000001		2	101000101010		4	100101010010		3
176	100101010000		1	000100010100		4	101001000100		3	000100010100		4
177	100101001001		2	010101010101		2	101001000100		4	010101010101		2
178	100101000100		3	000001000101		2	101001000100		3	000001000101		2
179	100101000100		4	000000010000		1	101001000100		4	100101000100		3
180	100101010101		1	010101000010		3	010101000010		3	100100000100		3

도면 7d

Data Symbol	MCG1			MCG2			DCG1			DCG2		
	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB	
181	100100101000		3	000100001010		3	100100101000		3	000100001010		3
182	100100101000		4	000100001010		4	100100101000		4	000100001010		4
183	100100100101		2	010100100010		4	010100100010		4	100100001000		4
184	100100100010		1	010101010010		3	100100100010		4	010101010010		3
185	1001000010100		3	000100000101		2	101001001001		2	000100000101		2
186	1001000010100		4	000001000000		1	101001010000		1	000001000000		1
187	1001000010001		2	010101010010		4	101001010001		2	010101010010		4
188	100100001010		1	010101001001		2	101001010010		3	010101001001		2
189	100100001000		3	010100010001		2	101001010010		4	010100010001		2
190	100100001000		4	010010100100		3	010010100100		3	100100001000		3
191	100100000101		2	010100100101		2	010100100101		2	100100000101		2
192	100100000010		1	010010100100		4	010010100100		4	100100000010		4
193	100010101001		2	010010010010		3	100010101001		2	010010010010		3
194	100010100100		3	010100001000		3	100010100100		3	010100001000		3
195	100010100100		4	010100001000		4	100010100100		4	010100001000		4
196	100010010101		2	010010010010		4	101001010100		4	010010010010		4
197	100010010010		1	010010101001		2	010010101001		2	100010010010		4
198	100010001001		2	010010010101		2	101001010101		2	010010010101		2
199	100010000100		3	010010001001		2	101010000000		1	010010001001		2
200	100010000100		4	010001010100		3	101010000001		2	010001010100		3
201	100010000001		2	010001010100		4	101010001000		3	010001010100		4
202	100001010100		3	010010000100		3	101010001000		4	010010000100		3
203	100001010100		4	010010000100		4	101010010000		1	010010000100		4
204	100001001010		1	010001000010		3	101010010001		2	010001000010		3
205	100001000101		2	010001000010		4	101010010010		4	010001000010		4
206	100001000010		1	010001001010		3	101010100000		1	010001001010		3
207	100001000000		1	010000100001		2	010000100001		2	100001000000		1
208	100000100001		2	010001001010		4	100000100001		2	010001001010		4
209	100000010000		1	001010101010		3	001010101010		3	100000010000		1
210	010101000100		3	001010101010		4	001010101010		4	010101000100		3
211	010101000100		4	001010100101		2	001010100101		2	010101000100		4
212	010100101010		3	010001000101		2	010100101010		3	010001000101		2
213	010100101010		4	010000010000		1	010100101010		4	010000010000		1
214	010101010101		3	001010001000		3	001010001000		3	100100001000		4
215	010101010101		4	001010001000		4	001010001000		4	100100001010		3
216	0101010100101		2	001001010101		2	001001010101		2	100100001010		4
217	0101010100010		3	001010100010		3	001010100010		3	100100001001		2
218	0101010100010		4	001010100010		4	001010100010		4	100100001010		3
219	0101010010001		2	001010010001		2	001010010001		2	100100001000		3
220	0101010001000		3	001001000100		3	001001000100		3	100100001010		4
221	0101010001000		4	001001000100		4	001001000100		4	100100001010		2
222	010001010101		2	001000100010		3	001000100010		3	100101000000		1
223	010001010010		3	001001010010		3	001001010010		3	100101000001		2
224	010001010010		4	001001010010		4	001001010010		4	100101000010		4
225	010001001001		2	001001001001		2	001001001001		2	100101000100		4
226	010001000100		3	001000100010		4	001000100010		4	100101000101		2
227	010001000100		4	001000010001		2	001000010001		2	100101000100		3
228	0100010101010		3	001000101010		3	001000101010		3	100101000101		2
229	0100010101010		4	001000101010		4	001000101010		4	1001010001010		3
230	010001000101		2	001000100101		2	001000100101		2	1001010001010		4
231	010000100010		3	000101001000		3	101000100010		3	000101001000		3
232	010000100010		4	000101001000		4	101000100010		4	000101001000		4
233	010000010001		2	000100100100		3	000100100100		3	100101010000		1
234	010000010000		3	001000001000		3	001000001000		3	100101010001		2
235	010000010000		4	001000001000		4	001000001000		4	100101010010		4
236	000101010001		2	000101010001		2	101010100001		2	000101010001		2
237	000101001000		3	000100100100		4	000100100100		4	100101001000		4
238	000101001000		4	000100010010		3	101010100010		3	000100010010		3
239	000100101001		2	000100101001		2	000100101001		2	100101010101		2
240	000100100100		3	000100010010		4	100100100100		3	000100010010		4

도면 7e

Data Symbol	MCG1			MCG2			DCG1			DCG2		
	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB	
241	100100100100		4	000100001001		2	100100100100		4	000100001001		2
242	100100010101		2	0001000010101		2	101010100010		4	0001000010101		2
243	100100010010		1	000010101000		3	000010101000		3	100100010010		4
244	100100001001		2	000010101000		4	000010101000		4	100100001001		2
245	100100000100		3	000100000100		3	101010100100		3	000100000100		3
246	100100000100		4	000100000100		4	101010100100		4	000100000100		4
247	100010101000		3	000010010100		3	100010101000		3	000010010100		3
248	100010101000		4	000010010100		4	100010101000		4	000010010100		4
249	100010010100		3	000010001010		3	101010100101		2	000010001010		3
250	100010010100		4	000010001010		4	101010101000		3	000010001010		4
251	1000100001010		1	000010000101		2	101010101000		4	000010000101		2
252	100010000101		2	000000100000		1	101010101001		2	100010000101		2
253	100010000010		1	000010000010		3	101010101010		3	000010000010		3
254	100001000001		2	000010000010		4	101010101010		4	000010000010		4
255	100001000000		1	000001000001		2	100001000000		1	000001000001		2

도면 8

Data Symbol	DSV Code Group		Data Symbol	DSV Code Group	
	Code Word			Code Word	
	MSB	LSB		MSB	LSB
000	010101000000	1	035	010001000100	3
001	010010100000	1	036	010001000100	4
002	010001010000	1	037	010000000100	3
003	010000101000	3	038	010000010001	2
004	010000101000	4	039	010101010100	3
005	010000010100	3	040	010000000100	4
006	010000010100	4	041	010100100001	2
007	010000001010	3	042	010010100010	3
008	010000001010	4	043	010101010100	4
009	010000000101	2	044	010010100010	4
010	010100100000	1	045	010010101010	3
011	010010010000	1	046	010010010001	2
012	010001001000	3	047	010010101010	4
013	010001001000	4	048	010101001010	3
014	010000100100	3	049	010001010010	3
015	010000100100	4	050	010101001010	4
016	010000010010	3	051	010000100010	3
017	010000010010	4	052	010001010010	4
018	010000001001	2	053	010000100010	4
019	010101000101	2	054	010100101010	3
020	010000000010	3	055	010100101010	4
021	010000000010	4	056	010001001001	2
022	010010000000	1	057	010101000010	3
023	010100000001	2	058	010100000010	4
024	010101000001	2	059	010100101000	3
025	010100010000	1	060	010100101000	4
026	010100000010	3	061	010101010000	1
027	010010100001	2	062	010101000010	4
028	010010100101	2	063	010000101010	3
029	010001010001	2	064	010000101010	4
030	010010001000	3	065	010000100101	2
031	010000101001	2	066	010000001000	3
032	010010001000	4	067	010000001000	4
033	010001010101	2	068	010101000100	3
034	010000010101	2	069	010101000100	4

도면 9a

Data Symbol	MCG1			MCG2			DCG1			DCG2		
	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB	
000	010101000000		1	x001010000000		1	x001010000000		1	x010000000010		3
001	010010100000		1	x000101000000		1	x010000100101		2	x000101000000		1
002	010001010000		1	x000010100000		1	x000010100000		1	x010000000100		3
003	010000101000		1	x000001010000		1	x010000101001		2	x000001010000		1
004	010000010100		3	x000000101000		3	010000010100		3	x010000000100		4
005	010000010100		4	x000000101000		4	010000010100		4	x010000000100		3
006	010000010100		3	x000000101000		3	x010000101010		3	010000000100		3
007	010000010100		4	x000000101000		4	x010010100010		3	010000000100		4
008	010000000101		1	x001001000000		1	x001001000000		1	010000000101		3
009	010000000101		2	x000100100000		1	x000100100000		1	010000000001		2
010	x010101000000		1	x000010010000		1	x010010100010		4	x000010010000		1
011	x010010100000		1	x000001001000		3	x010010100000		1	x000001001000		3
012	x010001010000		1	x000001001000		4	x010010100101		2	x000001001000		4
013	x010000101000		3	x000000100100		3	x010000101000		3	x010000000100		3
014	x010000101000		4	x000000100100		4	x010000101000		4	x010000000100		4
015	x010000010100		3	x000000010010		3	x010010101010		3	x010000000100		3
016	x010000010100		4	x000000010010		4	x010010101010		4	x010000000100		4
017	x010000000101		3	x010100010100		3	x010100100000		1	x010000000101		3
018	x010000000101		4	x010100010100		4	x010100100001		2	x010000000101		4
019	x010000000101		2	x010100000101		3	x010100101000		3	x010000000001		2
020	x010000000010		3	x001010000001		2	x001010000001		2	x010000000001		4
021	x010000000010		4	x000101000001		2	x010100101000		4	x000101000001		2
022	x010010000000		1	x001010100000		1	x001010100000		1	x010010000000		1
023	x010100000001		2	x001000000001		2	x001000000001		2	x010100000001		2
024	010101000000		2	x000010100001		2	x000010100001		2	x010000000001		3
025	010100100000		1	x010100000101		4	010100100000		1	x010100000101		3
026	010100000001		2	x001000000010		3	x001000000010		3	x010000000001		4
027	010010100001		2	x000001010001		2	010000010001		3	x000001010001		2
028	010010010000		1	x010100000101		2	010010010000		1	x010100000101		2
029	010001010001		2	x000000101001		2	010001010001		2	x010001010000		1
030	010001001000		1	x010001000000		1	010000010010		3	x010001000000		1
031	010000101000		2	x000000010101		2	010000010010		4	010000010001		2
032	010000100100		3	x001010101000		3	x001010101000		3	010000100100		3
033	010000100100		4	x001010101000		4	x001010101000		4	010000100100		4
034	010000010101		2	x010010000001		2	010000010101		2	x010010000001		2
035	010000010010		3	x001010010100		3	x001010010100		3	x010100000010		3
036	010000010010		4	x001010010100		4	x001010010100		4	x010100000101		4
037	010000000101		2	x001010000010		3	x001010000010		3	010000000101		2
038	010000000101		1	x001010000101		3	x001010000101		3	010000000101		3
039	010000000101		2	x001010000101		4	x001010000101		4	010000000101		2
040	010000000010		3	x001010000010		4	x001010000010		4	010000000010		3
041	010000000010		4	x001001000001		2	x001001000001		2	010000000010		4
042	x010101000001		2	x000101000010		3	010000010101		3	x000101000010		3
043	x010100100000		1	x001010000101		2	x001010000101		2	x010100010000		1
044	x010010100001		2	x000101000010		4	x010010100001		2	x000101000010		4
045	x010010010000		1	x001000100000		1	x001000100000		1	x010010010000		1
046	x010001010001		2	x000100100001		2	x000100100001		2	x010001010001		2
047	x010001001000		3	x000101010100		3	010001010000		1	x000101010100		3
048	x010001001000		4	x000101010100		4	010001010001		3	x000101010100		4
049	x010000010101		2	x000010100010		3	x000010100010		3	x010100000100		3
050	x010000010010		3	x000101000101		3	x010000010010		3	x000101000101		3
051	x010000010010		4	x000101000101		4	x010000010010		4	x000101000101		4
052	x010000010101		2	x000010100010		4	x000010100010		4	x010000010101		2
053	x010000010010		3	x000101000101		2	010001010101		3	x000101000101		2
054	x010000010010		4	x000100010000		1	010001010101		4	x000100010000		1
055	x010000000101		2	x000010101010		3	x000010101010		3	x010000000101		2
056	x010000000100		3	x000010010001		2	010010010001		3	x000010010001		2
057	x010000000100		4	x000001010010		3	010010010010		2	x000001010010		3
058	x010100000010		3	x001000000010		4	x001000000010		4	x010100000010		4
059	x010100000010		4	x000100000001		2	010010010101		2	x000100000001		2
060	x010100101000		3	x001001010000		1	x001001010000		1	x010100010100		4

도면 9b

Data Symbol	MCG1			MCG2			DCG1			DCG2		
	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB	
061	x010100101000		4	x001000101000		3	x001000101000		3	x010101000000		1
062	x010101010000		1	x001000101000		4	x001000101000		4	x010101010000		1
063	0101010101000		3	x000010101010		4	x000010101010		4	x010101000001		2
064	0101010101000		4	x000010100101		2	x000010100101		2	x010101000010		3
065	0101010100000		1	x001000010100		3	x001000010100		3	x010101000010		4
066	0101010010100		3	x000010001000		3	0101010010100		3	x000010001000		3
067	0101010010100		4	x000010001000		4	0101010010100		4	x000010001000		4
068	0101010001010		3	x000001010101		2	0101010001010		3	x000001010101		2
069	0101010001010		4	x000001000100		3	0101010001010		4	x000001000100		3
070	0101010000101		2	x000001000100		4	0101010000101		2	x000001000100		4
071	0101010000010		3	x000001010010		4	0101010000010		3	x000001010010		4
072	0101010000010		4	x000001001001		2	0101010000010		4	x000001001001		2
073	0101001010000		1	x001000010100		4	x001000010100		4	x010101000101		2
074	0101001000001		2	x000000101010		3	0101001000001		2	x010101001010		3
075	0101000101000		3	x001000001010		3	x001000001010		3	010000001000		3
076	0101000101000		4	x001000001010		4	x001000001010		4	010000001000		4
077	0101000100000		1	x000000100010		3	0101000100000		1	010000001010		4
078	0101000010100		3	x001000000101		2	x001000000101		2	0100000010001		2
079	0101000010100		4	x0000010000000		1	0101000010100		3	0100000010010		4
080	0101000001010		3	x001010010000		1	x001010010000		1	0100001000001		2
081	0101000001010		4	x001001001000		3	x001001001000		3	0100001000010		3
082	0101000000101		2	x001001001000		4	x001001001000		4	0100001000010		4
083	0101000000010		3	x001010100001		2	x001010100001		2	0100001000100		3
084	0101000000010		4	x001001010001		2	x001001010001		2	0100001000101		2
085	0100101010100		3	x000000100010		4	0100101010100		3	0100101010100		3
086	0100101010100		4	x000000010001		2	0100100101010		4	0100101010100		4
087	0100101001010		1	x010101001000		3	0101000000001		2	x010101001000		3
088	0100101000101		2	x010101001000		4	0101000000010		3	x010101001000		4
089	0100101000010		1	x000000101010		4	0101000000010		4	0100101000010		3
090	0100100100001		2	x000000100101		2	0100100100001		2	0100001001001		2
091	0100100010000		1	x010100100100		3	x010100100100		3	0100100010000		1
092	0100100000001		2	x001000101001		2	x001000101001		2	0100100000001		2
093	0100010101010		1	x010100100100		4	x010100100100		4	0100001001010		3
094	0100010100101		2	x010100010010		3	0100010100101		2	x010100010010		3
095	0100010100010		1	x010101010001		2	0100010100010		4	x010101010001		2
096	0100010010001		2	x010100101001		2	x010100101001		2	0100010010001		2
097	0100010001000		3	x010100010010		4	0101000000101		2	x010100010010		4
098	0100010001000		4	x010100001001		2	0101000001000		3	x010100001001		2
099	0100010000000		1	x001000100100		3	x001000100100		3	0100010000000		1
100	0100001010101		2	x010010101000		3	x010010101000		3	0100001010101		2
101	0100001010010		1	x0101000010101		2	0101000001000		4	x0101000010101		2
102	0100001001001		2	x010100000100		3	0101000001010		3	x010100000100		3
103	0100001000100		3	x010010101000		4	x010010101000		4	0100001000100		4
104	0100001000100		4	x010010010100		3	0101000001010		4	x010010010100		3
105	0100000101010		1	x010100000100		4	0100000101010		4	x010100000100		4
106	0100000100101		2	x010010000010		3	0100000100101		2	x010010000010		3
107	0100000100010		1	x010010010100		4	0100000100010		4	x010010010100		4
108	0100000010001		2	x010010001010		3	01010000010001		2	x010010001010		3
109	0100000001000		3	x010010000010		4	01010000010010		3	x010010000010		4
110	0100000001000		4	x010001000001		2	01010000010010		4	x010001000001		2
111	x010100100001		2	x001010101001		2	x001010101001		2	0100001001010		4
112	x010101000101		2	x010010001010		4	0101000010100		4	x010010001010		4
113	x010100010000		1	x0100100000101		2	0101000100100		3	x0100100000101		2
114	x0100101000010		3	x001010010101		2	x001010010101		2	0100001010000		1
115	x0100101000010		4	x0010100000100		3	x001010000100		3	0100001010010		3
116	x010010100101		2	x010000100000		1	x010000100000		1	0100001010010		4
117	x010010010001		2	x0010100000100		4	x001010000100		4	x010010010001		2
118	x010010001000		3	x001010100100		3	x001010100100		3	x010010001000		3
119	x010010001000		4	x001010100100		4	x001010100100		4	x010010001000		4
120	x010001010101		2	x00101000100		3	x00101000100		3	x010001010101		2



도면 9c

Data Symbol	MCG1			MCG2			DCG1			DCG2		
	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB	
121	x010001010010		3	x001001000010		3	x001001000010		3	x010001010010		3
122	x010001010010		4	x001001000010		4	x001001000010		4	x010001010010		4
123	x010001001001		2	x001000100001		2	x001000100001		2	x010001001001		2
124	x010001000100		3	x001010010010		4	x001010010010		4	x010001000100		3
125	x010001000100		4	x001010001001		2	x001010001001		2	x010001000100		4
126	x010000010001		2	x001001010100		3	x001001010100		3	x010000010001		2
127	x010101010100		3	x001001010100		4	x001001010100		4	x010101010100		3
128	x010101010100		4	x001001001010		3	x001001001010		3	x010101010100		4
129	x010101000010		3	x000101010101		2	0101000100101		2	x000101010101		2
130	x010101000010		4	x000101000010		3	0101000101000		3	x000101000010		3
131	x010010101010		3	x001001001010		4	x001001001010		4	010000101010		3
132	x010010101010		4	x001001000010		2	x001001000010		2	010000101010		4
133	x010101001010		3	x001000010000		1	x001000010000		1	x010101001010		3
134	x010101001010		4	x000101010010		3	0101000101000		4	x000101010010		4
135	x010000101010		3	x000101000010		4	x010000101010		4	x000101000010		3
136	x010000101010		4	x000100100010		3	x000100100010		3	x000101000010		4
137	x010000100101		2	x000100100010		4	x000100100010		4	0100010000001		2
138	x010000100010		3	x000100100010		4	x000100100010		4	0100010000010		3
139	x010000100010		4	x000101001001		2	x010000100010		3	x000101010010		4
140	x010000001000		3	x0001000010001		2	0101000101001		2	x0001000010001		2
141	x010000001000		4	x000010100100		3	x000010100100		3	x010000001000		4
142	0101010101001		2	x000010100100		4	x000010100100		4	0100010000010		4
143	0101010100100		3	x000100101010		3	x000100101010		3	0100010000010		3
144	0101010100100		4	x000100101010		4	x000100101010		4	0100010000100		4
145	0101010100001		2	x001000010101		2	x001000010101		2	0100010000100		3
146	0101010010101		2	x000010010010		3	0101010010101		2	x000010010010		3
147	0101010010010		3	x000100100101		2	x000100100101		2	0100010000100		4
148	0101010010010		4	x0001000001000		3	0101010010010		3	x0001000001000		3
149	0101010010000		1	x0010000100100		4	x0010000100100		4	01000100001001		2
150	01010100001001		2	x000100001000		4	01010100001001		2	x000100001000		4
151	0101010000100		3	x000010010010		4	0101010000100		3	x000010010010		4
152	0101010000100		4	x000010001001		2	0101010000100		4	x000010001001		2
153	0101001010100		3	x000010101001		2	x000010101001		2	01000100001010		3
154	0101001010100		4	x000010010101		2	0101001010100		3	x000010010101		2
155	0101001010001		2	x001000000100		3	x001000000100		3	01000100001010		4
156	0101001001010		3	x000010000100		3	0101001001010		3	x000010000100		3
157	0101001001010		4	x000010000100		4	0101001001010		4	x000010000100		4
158	0101001001000		3	x001000010010		3	x001000010010		3	0100010010000		1
159	0101001001000		4	x001000010010		4	x001000010010		4	0100010010010		3
160	01010010000101		2	x000001000010		3	01010010000101		2	x000001000010		3
161	0101001000010		3	x000001010100		3	0101001000010		3	x000001010100		4
162	0101001000010		4	x000001010100		4	0101001000010		4	x000001010100		4
163	01010000101001		2	x001000000100		4	x001000000100		4	0100010010100		3
164	01010000100100		3	x0010000001001		2	x0010000001001		2	0100010010100		4
165	01010000100100		4	x000101010000		1	01010000100100		4	x000101010000		1
166	0101000100001		2	x000001001010		3	0101000100001		2	x000001001010		3
167	0101000010101		2	x000100000010		3	0101000010101		2	x000100000010		3
168	0101000010010		3	x000100101000		3	x000100101000		3	0100010010101		2
169	0101000010010		4	x000100101000		4	x000100101000		4	0100100000010		3
170	0101000010000		1	x000001000010		4	0101000010000		1	0100100000010		4
171	01010000001001		2	x0001000010100		3	01010000001001		2	x0001000010100		3
172	0101000000100		3	x000100000010		4	0101000000100		3	x000100000010		4
173	0101000000100		4	x000010000001		2	0101000000100		4	x000010000001		2
174	0100101010101		2	x000001001010		4	01010000101010		3	x000001001010		4
175	0100101010010		1	x000000100001		2	01010000101010		4	0100101010010		3
176	0100101010000		1	x0001000010100		4	01010010000100		3	x0001000010100		4
177	01001010001001		2	x010101010101		2	01010010000100		4	x010101010101		2
178	0100101000100		3	x0000010000101		2	01010010000100		3	x0000010000101		2
179	0100101000100		4	x000000010000		1	01010010000100		4	01001010000100		3
180	0100100101010		1	x010100100010		3	x010100100010		3	0100100000100		3

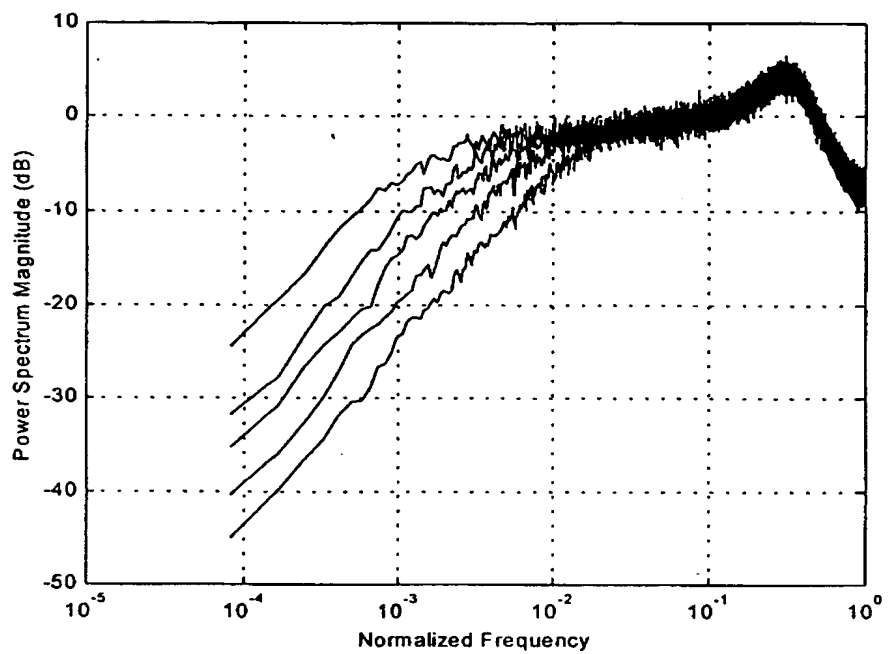
도면 9d

Data Symbol	MCG1			MCG2			DCG1			DCG2		
	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB	
181	0100100101000		3	x000100001010		3	0100100101000		3	x000100001010		3
182	0100100101000		4	x000100001010		4	0100100101000		4	x000100001010		4
183	0100100100101		2	x010101010010		4	x01010100010		4	0100100000100		4
184	0100100100010		1	x010101010010		3	0100100100010		4	x010101010010		3
185	0100100010100		3	x000100000101		2	010010010001		2	x000100000101		2
186	0100100010100		4	x000001000000		1	0101001010000		1	x000001000000		1
187	0100100010001		2	x010101010010		4	0101001010001		2	x010101010010		4
188	0100100001010		1	x010101001001		2	0101001010010		3	x010101001001		2
189	0100100001000		3	x010100010001		2	0101001010010		4	x010100010001		2
190	0100100001000		4	x010010100100		3	x010010100100		3	0100100001000		3
191	0100100000101		2	x010100100101		2	x010100100101		2	0100100000101		2
192	0100100000010		1	x010010100100		4	x010010100100		4	0100100000010		4
193	0100010101001		2	x010010010010		3	0100010101001		2	x010010010010		3
194	0100010100100		3	x010100001000		3	0100010100100		3	x010100001000		3
195	0100010100100		4	x010100001000		4	0100010100100		4	x010100001000		4
196	0100010010101		2	x010010010010		4	0101001010100		4	x010010010010		4
197	0100010010010		1	x010010101001		2	x010010101001		2	0100010010010		4
198	0100010001001		2	x010010010101		2	0101001010101		2	x010010010101		2
199	0100010000100		3	x010010001001		2	0101010000000		1	x010010001001		2
200	0100010000100		4	x010001010100		3	0101010000001		2	x010001010100		3
201	0100010000001		2	x010001010100		4	0101010001000		3	x010001010100		4
202	0100001010100		3	x010010000100		3	0101010001000		4	x010010000100		3
203	0100001010100		4	x010010000100		4	0101010010000		1	x010010000100		4
204	0100001001010		1	x010001000010		3	0101010010001		2	x010001000010		3
205	0100001000101		2	x010001000010		4	0101010010010		4	x010001000010		4
206	0100001000010		1	x010001001010		3	0101010100000		1	x010001001010		3
207	0100001000000		1	x010000100001		2	x010000100001		2	0100001000000		1
208	0100000100001		2	x010001001010		4	0100000100001		2	x010001001010		4
209	0100000010000		1	x001010101010		3	x001010101010		3	0100000010000		1
210	x010101000100		3	x001010101010		4	x001010101010		4	x010101000100		3
211	x010101000100		4	x001010100101		2	x001010100101		2	x010101000100		4
212	x010100101010		3	x010001000101		2	x010100101010		3	x010001000101		2
213	x010100101010		4	x010000010000		1	x010100101010		4	x010000010000		1
214	0101010101010		3	x001010001000		3	x001010001000		3	0100100001000		4
215	0101010101010		4	x001010001000		4	x001010001000		4	0100100001010		3
216	0101010100101		2	x001001010101		2	x001001010101		2	0100100001010		4
217	0101010100010		3	x001010100010		3	x001010100010		3	0100100001001		2
218	0101010100010		4	x001010100010		4	x001010100010		4	0100100001010		3
219	0101010010001		2	x001010010001		2	x001010010001		2	0100100001000		3
220	0101010001000		3	x001001000100		3	x001001000100		3	0100100001010		4
221	0101010001000		4	x001001000100		4	x001001000100		4	0100100001001		2
222	0101001010101		2	x001000100010		3	x001000100010		3	0100101000000		1
223	0101001010010		3	x001001010010		3	x001001010010		3	0100101000001		2
224	0101001010010		4	x001001010010		4	x001001010010		4	0100101000010		4
225	0101001001001		2	x001001001001		2	x001001001001		2	0100101000010		4
226	0101001000100		3	x001000010001		4	x001000010001		4	0100101000010		2
227	0101001000100		4	x001000010001		2	x001000010001		2	0100101000100		3
228	0101000101010		3	x001000010101		3	x001000010101		3	0100101000101		2
229	0101000101010		4	x001000010101		4	x001000010101		4	0100101000101		3
230	0101000100010		2	x001000010010		2	x001000010010		2	0100101000101		4
231	0101000100010		3	x000101001000		3	0101000100010		3	x000101001000		3
232	0101000100010		4	x000101001000		4	0101000100010		4	x000101001000		4
233	0101000001000		2	x000100100100		3	x000100100100		3	0100101010000		1
234	0101000001000		3	x001000001000		3	x001000001000		3	0100101010001		2
235	0101000001000		4	x001000001000		4	x001000001000		4	0100101010010		4
236	0100101010001		2	x000101010001		2	0101010100001		2	x000101010001		2
237	0100101001000		3	x000100100100		4	x000100100100		4	0100101001000		4
238	0100101001000		4	x000100010010		3	0101010100010		3	x000100010010		3
239	0100100101001		2	x000100101001		2	x000100101001		2	0100101010101		2
240	0100100100100		3	x000100010010		4	010010010100		3	x000100010010		4

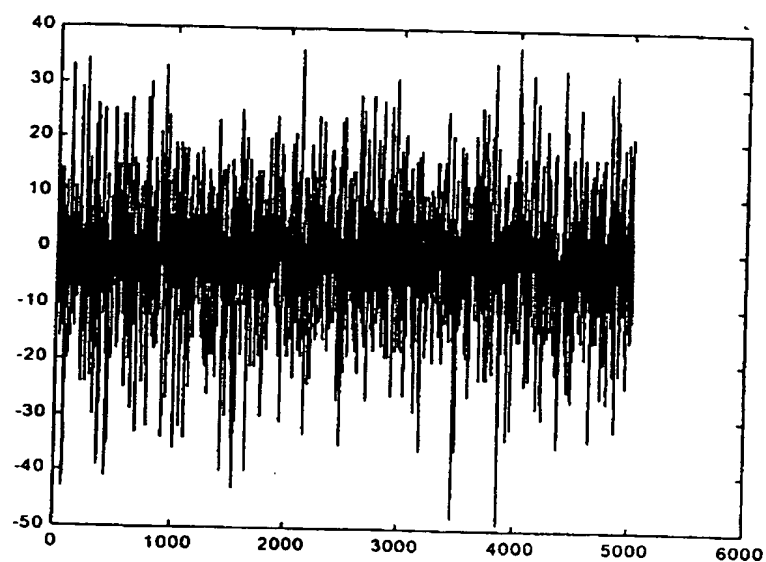
도면 9e

Data Symbol	MCG1			MCG2			DCG1			DCG2		
	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group	Code Word		Next Code Group
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB	
241	0100100100100		4	x000100001001		2	0100100100100		4	x000100001001		2
242	0100100010101		2	x000100001010		2	0101010100010		4	x000100001010		2
243	0100100010010		1	x000010101000		3	x000010101000		3	0100100001001		4
244	0100100001001		2	x000010101000		4	x000010101000		4	0100100001001		2
245	0100100000100		3	x0001000000100		3	0101010100100		3	x0001000000100		3
246	0100100000100		4	x0001000000100		4	0101010100100		4	x0001000000100		4
247	0100010101000		3	x000010010100		3	0100010101000		3	x000010010100		3
248	0100010101000		4	x000010010100		4	0100010101000		4	x000010010100		4
249	0100010010100		3	x000010001010		3	0101010100101		2	x000010001010		3
250	0100010010100		4	x000010001010		4	0101010100101		3	x000010001010		4
251	0100010001010		1	x0000010000101		2	0101010100000		4	x0000010000101		2
252	0100010000101		2	x0000001000000		1	0101010100001		2	0100010000010		2
253	0100010000010		1	x0000010000010		3	0101010101010		3	x0000010000010		3
254	01000001000001		2	x0000010000010		4	0101010101010		4	x0000010000010		4
255	01000001000000		1	x0000001000001		2	0100000100000		1	x0000010000001		2

도면 10



도면 11



도면 12a

No	MCG1-1	Ncg 1-1	MCG2-1	Ncg 2-1	DCG1-1	Ncg 3-1	DCG2-1	Ncg 4-1
0	10001010000000	1	01001010000000	1	10001010000000	1	01001010000000	1
1	10000101000000	1	01000101000000	1	10000101000000	1	01000101000000	1
2	10000010100000	1	01000010100000	1	10000010100000	1	01000010100000	1
3	10000001010000	1	01000001010000	1	10000001010000	1	01000001010000	1
4	10000000101000	3	01000000101000	3	10000000101000	3	01000000101000	3
5	10000000010100	4	01000000010100	4	10000000010100	4	01000000010100	4
6	10000000001010	3	01000000001010	3	10000000001010	3	01000000001010	3
7	10000000000100	4	01000000000100	4	10000000000100	4	01000000000100	4
8	10101000000001	2	01000000000010	2	10101000000001	2	01000000000010	2
9	10010100000000	2	01000000000000	2	10010100000000	2	01000000000000	2
10	10010010000000	1	01001000000000	1	10010010000000	1	01001000000000	1
11	10001010000001	2	01001001000000	2	10001010000001	2	01001001000000	2
12	10001001000000	1	01001000100000	1	10001001000000	1	01001000100000	1
13	10000101000001	2	01000100100000	2	10000101000001	2	01000100100000	2
14	10000100100000	1	01000100010000	1	10000100100000	1	01000100010000	1
15	10000010100001	2	01000010100000	2	10000010100001	2	01000010100000	2
16	10000001010000	1	01000001010000	1	10000001010000	1	01000001010000	1
17	10000000101000	3	01000000101000	3	10000000101000	3	01000000101000	3
18	10000000010100	4	01000000010100	4	10000000010100	4	01000000010100	4
19	10000000001010	3	01000000001010	3	10000000001010	3	01000000001010	3
20	10000000000100	2	01000000000100	2	10000000000100	2	01000000000100	2
21	10000000000010	3	01000000000010	3	10000000000010	3	01000000000010	3
22	10000000000001	4	01000000000001	4	10000000000001	4	01000000000001	4
23	10000000000000	2	01000000000000	2	10000000000000	2	01000000000000	2
24	10000000000010	3	01000000000010	3	10000000000010	3	01000000000010	3
25	10000000000001	4	01000000000001	4	10000000000001	4	01000000000001	4
26	10101010100000	1	01000000000000	1	10101010100000	1	01000000000000	1
27	10101001010000	3	00101010000000	3	10101001010000	3	00101010000000	3
28	10101000101000	4	00101001000000	4	10101000101000	4	00101001000000	4
29	10101000010100	3	00101000100000	3	10101000010100	3	00101000100000	3
30	10101000001010	4	00101000010000	4	10101000001010	4	00101000010000	4
31	10101000000100	2	00101000000100	2	10101000000100	2	00101000000100	2
32	10101000000010	3	00101000000010	3	10101000000010	3	00101000000010	3
33	10101000000001	4	00101000000001	4	10101000000001	4	00101000000001	4
34	10101000000000	2	00101000000000	2	10101000000000	2	00101000000000	2
35	10101000000010	3	00101000000010	3	10101000000010	3	00101000000010	3
36	10101000000001	4	00101000000001	4	10101000000001	4	00101000000001	4
37	10101000000000	2	00101000000000	2	10101000000000	2	00101000000000	2
38	10101000000010	3	01010101010000	3	10101000000010	3	01010101010000	3
39	10010100101000	1	01010101010000	1	10010100101000	1	01010101010000	1
40	10010100101000	3	01010100101000	3	10010100101000	3	01010100101000	3
41	10010100101000	4	01010100101000	4	10010100101000	4	01010100101000	4
42	10010100010100	3	01010100010100	3	10010100010100	3	01010100010100	3
43	10010100010100	4	01010100010100	4	10010100010100	4	01010100010100	4
44	10010100010100	3	01010100010100	3	10010100010100	3	01010100010100	3
45	10010100010100	4	01010100010100	4	10010100010100	4	01010100010100	4
46	10010100001010	2	01010100001010	2	10010100001010	2	01010100001010	2
47	10010100001010	3	01010100001010	3	10010100001010	3	01010100001010	3
48	10010100001010	4	01010100001010	4	10010100001010	4	01010100001010	4
49	10010010000001	2	01010010000001	2	10010010000001	2	01010010000001	2
50	10010001000000	1	01010001000000	1	10010001000000	1	01010001000000	1
51	10001010101000	3	01001010101000	3	10001010101000	3	01001010101000	3
52	10001010101000	4	01001010101000	4	10001010101000	4	01001010101000	4
53	10001010101000	3	01001010101000	3	10001010101000	3	01001010101000	3
54	10001010101000	4	01001010101000	4	10001010101000	4	01001010101000	4
55	10001010001010	2	01001010001010	2	10001010001010	2	01001010001010	2
56	10001010001010	3	01001010001010	3	10001010001010	3	01001010001010	3
57	10001010000101	2	01001010000101	2	10001010000101	2	01001010000101	2
58	10001010000010	3	01001010000010	3	10001010000010	3	01001010000010	3
59	10001010000010	4	01001010000010	4	10001010000010	4	01001010000010	4
60	10001001000001	2	01001001000001	2	10001001000001	2	01001001000001	2
61	10001000101000	1	01001000101000	1	10001000101000	1	01001000101000	1
62	10000101010100	3	01000101010100	3	10000101010100	3	01000101010100	3
63	10000101010100	4	01000101010100	4	10000101010100	4	01000101010100	4
64	10000101001010	3	01000101001010	3	10000101001010	3	01000101001010	3
65	10000101001010	4	01000101001010	4	10000101001010	4	01000101001010	4
66	10000101000101	2	01000101000101	2	10000101000101	2	01000101000101	2
67	10000101000010	3	01000101000010	3	10000101000010	3	01000101000010	3
68	10000101000010	4	01000101000010	4	10000101000010	4	01000101000010	4
69	10000100100001	2	01000100100001	2	10000100100001	2	01000100100001	2
70	10000100010000	1	01000100010000	1	10000100010000	1	01000100010000	1
71	10000010101010	3	01000010101010	3	10000010101010	3	01000010101010	3
72	10000010101010	4	01000010101010	4	10000010101010	4	01000010101010	4
73	10000010100101	2	01000010100101	2	10000010100101	2	01000010100101	2
74	10000010100010	3	01000010100010	3	10000010100010	3	01000010100010	3
75	10000010100010	4	01000010100010	4	10000010100010	4	01000010100010	4
76	10000010010001	2	01000010010001	2	10000010010001	2	01000010010001	2
77	10000010001000	3	01000010001000	3	10000010001000	3	01000010001000	3
78	10000010001000	4	01000010001000	4	10000010001000	4	01000010001000	4
79	10000001010101	2	01000001010101	2	10000001010101	2	01000001010101	2
80	10000001010101	3	01000001010101	3	10000001010101	3	01000001010101	3
81	10000001010010	4	01000001010010	4	10000001010010	4	01000001010010	4
82	10000001001001	2	01000001001001	2	10000001001001	2	01000001001001	2
83	10000001000100	3	01000001000100	3	10000001000100	3	01000001000100	3
84	10000001000100	4	01000001000100	4	10000001000100	4	01000001000100	4
85	10000000101010	2	01000000101010	2	10000000101010	2	01000000101010	2
86	10000000101010	3	01000000101010	3	10000000101010	3	01000000101010	3
87	10000000100101	2	01000000100101	2	10000000100101	2	01000000100101	2
88	10000000100010	3	01000000100010	3	10000000100010	3	01000000100010	3
89	10000000100010	4	01000000100010	4	10000000100010	4	01000000100010	4

도면 12b

No	MCG1-1	Ncg 1-1	MCG2-1	Ncg 2-1	DCG1-1	Ncg 3-1	DCG2-1	Ncg 4-1
90	10000000010001	2	01000000010001	2	10000000010001	2	01000000010001	2
91	10101010100001	2	01000000001000	3	10101010100001	2	01000000001000	3
92	10101010100000	1	01000000001000	4	10101010001000	1	01000000001000	4
93	10101001010001	2	00101010000001	2	10101001010001	2	00101010000001	2
94	10101001001000	3	00101001000000	1	10101001001000	3	00101010000000	1
95	10101001001000	4	00100101000001	2	10101001001000	4	00100101000001	2
96	10101000101001	2	00100100100000	1	10101000101001	2	00100100100000	1
97	10101000100100	3	00100010100001	2	10101000100100	3	00100010100001	2
98	10101000100100	3	00100010010000	1	10101000100100	3	00100010010000	1
99	10101000101010	2	00100001010001	2	10101000101010	2	00100001010001	2
100	10101000010010	3	00100001001000	3	10101000010010	3	00100001001000	3
101	10101000010010	4	00100001001000	4	10101000010010	4	00100001001000	4
102	10101000001001	2	00100000101001	2	10101000001001	2	00100000101001	2
103	10101000000100	3	00100000100100	3	10101000000100	3	00100000100100	3
104	10101000000100	4	00100000100100	4	10101000000100	4	00100000100100	4
105	10100101010000	1	00100000010101	2	10100101010000	1	00100000010101	2
106	10100100010000	3	00100000010010	3	10100100010000	3	00100000010010	3
107	10100100010100	4	00100000010010	4	10100100010100	4	00100000010010	4
108	10100100010100	3	00100000010010	3	10100100010100	3	00100000010010	3
109	10100100010100	4	00100000000100	3	10100100010100	4	00100000000100	3
110	10100100001010	3	00100000000100	4	10100100001010	3	00100000000100	4
111	10100100000101	4	00010101000000	1	10100100000101	4	00010101000000	1
112	10100100000101	2	00010010100000	1	10100100000101	2	00010010100000	1
113	10100100000010	3	00010001010000	1	10100100000010	3	00010001010000	1
114	10100100000010	3	00010000101000	3	10100100000010	4	00010000101000	3
115	10100010000001	2	00010000010100	4	10100010000001	2	00010000010100	4
116	10100001000000	1	00010000010100	3	10100001000000	1	00010000010100	3
117	10010101010001	2	00010000010100	4	10010101010001	2	00010000010100	4
118	10010101001000	3	00010000000101	2	10010101001000	3	00010000000101	2
119	10010101001000	4	00010000000010	3	10010101001000	4	00010000000010	3
120	10010100010101	2	00010000000010	4	10010100010101	2	00010000000010	4
121	10010100010010	3	00001000000001	2	10010100010010	3	00001000000001	2
122	10010100010010	4	01010101010001	2	10010100010010	4	00010000000010	3
123	10010100010101	2	01010101001000	2	10010100010101	2	01010101010001	2
124	10010100010010	3	01010101001000	4	10010100010010	3	01010101010000	4
125	10010100010010	4	01010100101001	2	10010100010010	4	01010101010000	4
126	10010100001001	2	01010100100100	3	10010100001001	2	01010100101001	2
127	10010100000100	3	01010100100100	4	10010100000100	3	01010100100100	3
128	10010100000100	4	01010100010101	2	10010100000100	4	01010100100100	4
129	10010010101000	3	01010100010010	3	10010010101000	3	01010100010101	2
130	10010010000010	4	01010100010010	4	10010010000010	4	01010100010010	3
131	10010010010100	3	01010100001001	2	10010010010100	3	01010100010010	4
132	10010010010100	4	01010100000100	3	10010010010100	4	01010100000100	2
133	10010010000101	3	01010100000100	4	10010010000101	3	01010100000100	3
134	10010010000101	4	01010010101000	3	10010010000101	4	01010100000100	4
135	10010010000010	2	01010010101000	4	10010010000010	2	01010010101000	3
136	10010010000010	3	01010010010100	3	10010010000010	3	01010010101000	4
137	10010010000010	4	01010010010100	4	10010010000010	4	01010010010100	3
138	10010010000001	2	01010010010100	3	10010010000001	2	01010010010100	4
139	10010000100000	1	01010010001010	4	10010000100000	1	01010010000100	3
140	10001010101001	2	01010010000101	2	10001010101001	2	01010010000100	2
141	10001010101000	3	01010010000010	3	10001010101000	3	01010010000010	2
142	10001010101001	4	01010010000010	4	10001010101001	4	01010010000010	3
143	10001010101001	2	01010001000001	2	10001010101001	2	01010010000010	4
144	10001010010010	3	01010000100000	1	10001010010010	3	01010001000001	2
145	10001010010010	4	01010101010100	2	10001010010010	4	01010000100000	1
146	10001010001001	2	01001010010010	3	10001010001001	2	01001010010010	2
147	10001010000100	3	01001010010010	4	10001010000100	3	01001010000100	3
148	10001010000100	4	01001010010101	2	10001010000100	4	01001010000100	4
149	10001001010100	3	01001010010010	3	10001001010100	3	01001010010101	2
150	10001001010100	4	01001010010010	4	10001001010100	4	01001010010010	3
151	10001001001010	3	01001010001001	2	10001001001010	3	01001010010010	4
152	10001001001010	4	01001010000100	3	10001001001010	4	01001010000100	2
153	10001001001010	2	01001010000100	4	10001001001010	2	01001010000100	3
154	10001001000010	3	01001001001010	3	10001001000010	3	01001001001010	3
155	10001001000010	4	01001001001010	4	10001001000010	4	01001001001010	3
156	10001000100001	2	01001001001010	3	10001000100001	2	01001001001010	4
157	10001000010000	1	01001001001010	4	10001000010000	1	01001001001010	3
158	10000101010101	2	01001001000010	2	10000101000010	2	01001001001010	4
159	10000101010010	3	01001001000010	3	10000101000010	3	01001001000010	2
160	10000101010010	4	01001001000010	4	10000101000010	4	01001001000010	3
161	10000101001001	2	01001000100001	2	10000101001001	2	01001001000010	4
162	10000101000100	3	01001000010000	1	10000101000100	3	01001000010000	2
163	10000101000100	4	01000101010101	2	10000101000100	4	01001000010000	1
164	10000100010101	3	01000101010010	3	10000100010101	3	01000101010101	2
165	10000100010101	4	01000101010010	4	10000100010101	4	01000101010010	3
166	10000100010010	2	01000101001001	2	10000100010010	2	01000101010010	4
167	10000100100010	3	01000101000100	3	10000100100010	3	01000101000100	2
168	10000100100010	4	01000101000100	4	10000100100010	4	01000101000100	3
169	10000100010001	2	01000100101010	3	10000100010001	2	01000101000100	4
170	10000100001000	3	01000100101010	4	10000100001000	3	01000100101010	3
171	10000100001000	4	01000100100101	2	10000100001000	4	01000100101010	4
172	10000010101001	2	01000100100010	3	10000010101001	2	01000100100101	2
173	10000010100100	3	01000100100010	4	10000010100100	3	01000100100010	3
174	10000010100100	4	01000100010001	2	10000010100100	4	01000100100010	4
175	10000010010101	2	01000100001000	3	10000010010101	2	01000100001000	2
176	10000010010010	3	01000100001000	4	10000010010010	3	01000100001000	3
177	10000010010010	4	01000010101001	2	10000010010010	4	01000010101001	4
178	10000010001001	2	01000010100100	3	10101010100010	2	01000010101001	2
179	10000010000100	3	01000010100100	4	10101010100010	3	01000010100100	3

도면 12c

No	MCG1-1	Ncg 1-1	MCG2-1	Ncg 2-1	DCG1-1	Ncg 3-1	DCG2-1	Ncg 4-1
180	10000010000100	4	01000010010101	2	10101010100010	4	01000010100100	4
181	10000001010100	3	01000010010010	3	10101010010001	2	01000010010101	2
182	10000001010100	4	01000010010010	4	10101001010101	3	01000010010010	3
183	10000001001010	3	01000010001001	2	10101001010010	3	01000010010010	4
184	10000001001010	4	01000010000100	3	10101001010010	4	01000010001001	2
185	10000001000101	2	01000010000100	4	10101001001001	2	01000010000100	3
186	10000001000010	3	01000001010100	3	10101000101010	3	01000010000100	4
187	10000001000010	4	01000001010100	4	10101000101010	4	01000001010100	3
188	10000000100001	2	01000001001010	3	10101000100101	2	01000001010100	4
189	10000000010000	1	01000001001010	4	10101000010001	2	01000001001010	3
190	10101010100101	2	01000001000101	2	10101000001000	3	01000001001010	4
191	10101010100010	3	01000001000010	3	10101000001000	4	01000001000101	2
192	10101010100010	4	01000001000010	4	10100101010001	3	01000001000010	3
193	10101010100001	2	01000000100001	2	10100100101001	2	01000001000010	4
194	10101001010101	2	01000000010000	1	10100100010101	2	01000000100001	2
195	10101001010010	3	00101010101000	3	10100100001001	2	01000000010000	1
196	10101001010010	4	00101010101000	4	10100100000100	3	00101010101000	3
197	10101001001001	2	00101010010100	3	10100100000100	4	00101010101000	4
198	10101000101010	3	00101010010100	4	101000100000101	2	00101010010100	4
199	10101000101010	4	00101010001010	3	101000100000101	3	00101010010100	3
200	10101000100101	2	00101010001010	4	10100010000010	4	00101010001010	4
201	101010000010001	2	001010100000101	2	101000010000001	2	00101010000101	4
202	10101000001000	3	00101010000010	3	101000001000000	1	001010100000101	2
203	10101000001000	4	00101010000010	4	10010101010101	2	00101010000010	3
204	1010100101010001	2	001010010000001	2	10010101010010	3	00101010000010	4
205	10100100101001	2	001010000100000	1	10010101010010	4	001010010000001	2
206	10100100010101	2	00100101010100	3	10010101001001	2	001010001000000	1
207	10100100001001	2	00100101010100	4	10010100101010	3	00100101010100	3
208	10100100000100	4	00100101001010	3	10010100101010	4	00100101010100	4
209	10100100000100	4	00100101001010	2	10010100100101	2	00100101001010	3
210	101000100000101	2	001001010000101	2	10010100010001	2	00100101001010	4
211	10100010000010	3	00100101000010	3	10010100001000	3	00100101000010	2
212	10100010000010	4	00100101000010	4	100101000001000	4	00100101000010	3
213	10100001000001	2	001001001000001	2	10010010101001	2	00100101000010	4
214	10100000100000	1	001001000010000	1	10010010010101	2	001001001000001	2
215	101010101010101	3	01000010101010	3	10010010001001	2	00100100010000	1
216	10101010101010	2	00100010101010	4	10010010000101	2	00100010101010	3
217	10010101010010	4	001000010100101	2	100100100000100	4	00100001010101	4
218	10010101001001	2	001000010100010	3	10010001000101	2	00100001010101	2
219	10010100101010	3	001000010100010	4	10010001000010	3	001000010100010	3
220	10010100101010	4	001000010010001	2	10010001000010	4	001000010100010	4
221	10010100100101	3	0010000100001000	3	100100001000001	2	001000010010001	2
222	100101000100001	2	0010000100001000	4	10010000010000	1	001000010001000	3
223	10010100001000	3	001000001010101	2	10001010101010	2	001000010001000	4
224	100101000001000	4	001000001010010	3	10001010101010	4	001000001010101	2
225	10010010101001	2	001000001010010	4	10001010100101	2	001000001010010	3
226	10010010010101	2	001000001001001	2	10001010010001	2	001000001010010	4
227	100100100001001	2	001000001000100	3	100010100001000	3	001000001001001	2
228	10010010000100	3	001000001000100	4	100010100001000	4	001000001000100	4
229	10010010000100	4	00100000101010	3	10001001010101	2	001000001000100	3
230	10010001000101	2	00100000101010	4	10001001001001	2	00100000101010	2
231	100100001000010	3	00100000100101	2	10001001000100	2	00100000101010	3
232	100100010000010	4	00100000100010	3	10001001000100	4	00100000100101	2
233	10010000100001	2	00100000100010	4	10001000100101	2	00100000100010	3
234	10010000010000	1	00100000010001	2	10001000100010	3	00100000100010	4
235	10001010101010	3	00100000001000	3	10001000100010	4	001000000010001	2
236	10001010101010	4	00100000001000	4	100010000010001	2	00100000001000	3
237	10001010100101	2	00010101000001	2	10000101010001	2	00100000001000	4
238	10001010010001	2	00010101000000	1	10000101001000	2	00010101000001	2
239	10001010001000	3	00010010100001	2	10000101001000	2	00010100100000	1
240	10001010001000	4	00010010010000	1	10000100101001	2	00010010100001	2
241	10001001010101	2	00010001010001	2	10000100100100	3	00010010010000	1
242	10001001001001	2	00010001001000	3	10000100100100	4	00010001010001	2
243	10001001000100	3	00010001001000	4	100001000010101	2	00010001001000	3
244	10001001000100	4	00010000101001	2	100001000010010	3	00010001001000	4
245	10001000100101	2	00010000100100	3	100001000010010	4	00010000101001	2
246	10001000100010	3	00010000100100	4	10000100001001	2	00010000100100	3
247	100010000100010	4	00010000010101	2	10000010101000	3	00010000100100	4
248	100010000010001	2	00010000010010	3	10000010101000	4	000100000010101	2
249	10000101010001	2	00010000010010	4	100000100000101	2	000100000010010	3
250	10000010010101	2	000100000001001	2	100000001000001	2	000100000010010	4
251	100000100010101	2	000100000000100	3	100000000100000	1	000100000001001	2
252	100000100001001	2	000100000000100	4	00001010100000	1	000100000000100	3
253	10000010000101	2	00001000000010	3	00001001010000	1	000100000000100	4
254	10000001000001	2	00001000000010	2	00001000000101	2	01010101010010	3
255	10000000100000	1	00000100000001	2	00000100000001	2	01010101010010	4

도면 13a

No	MCG1-2	Ncg 1-2	MCG2-2	Ncg 2-2	DCG1-2	Ncg 3-	DCG2-2	Ncg 4-2
0	10101010000000	1	00001010000000	1	00001010000000	1	00010010000000	1
1	10100101000000	1	00000101000000	1	00000101000000	1	01010101000000	1
2	10100010100000	1	00000010100000	1	00000010100000	1	01010010100000	1
3	10100001010000	1	00000001010000	1	00000001010000	1	01010001010000	1
4	10100000101000	3	00001001000000	1	10101010000000	1	01010000101000	3
5	10100000010100	4	00001001000000	1	10100101000000	1	01010000010100	4
6	10100000001010	3	00000100100000	1	10100010100000	1	01010000001010	3
7	10100000000100	4	00000010010000	1	10100001010000	1	01010000000100	4
8	01010000000010	3	00101010100000	1	00001010000001	2	01010000000010	3
9	01010000000001	4	00101001010000	1	00000101000001	2	01010000000001	4
10	10100000000101	3	00101000000001	2	10100000101000	3	00101000000001	2
11	01001000000001	2	00101000101000	3	00001010000010	3	01010000000001	2
12	10100000000101	4	00010100000001	2	10100000101000	4	00010100000001	2
13	10101010000001	2	00101000101000	4	00001010000010	3	00101010100000	1
14	10100000000101	2	00001010000001	2	10100000010100	3	01010000000010	3
15	10100101000001	2	00101000010100	3	00001001000001	2	00101001010000	1
16	01010101000000	1	00000101000001	2	10100000010100	4	01010000000000	4
17	10100010100001	2	00101000010100	4	00000101000010	3	00101000101000	3
18	01010010100000	1	00000010100001	2	10100000001010	3	01001000000001	2
19	01010000101000	1	00101000001010	3	10100000001010	4	00101000010100	4
20	10100000101001	2	00101000000101	4	00000101000010	4	00101000001010	3
21	01010000010100	3	00000001010001	2	10100000000101	2	00101000000001	3
22	01010000010100	4	00101000000101	2	00001010101000	3	00101000010100	4
23	10100000010101	2	00100010000001	1	00001000100000	1	00101000000101	3
24	01010000010100	3	00101000000010	3	00001010101000	4	00101000000100	4
25	01010000010100	4	00010101010000	1	00001010010100	3	00101000000101	4
26	01010000000101	3	00010100101000	3	00001010010100	4	00101000000001	2
27	01010000000101	4	00010100101000	4	00001010001010	3	00100010000000	1
28	01010000000101	2	00010100010100	3	00001010001010	4	00010100010100	1
29	10101001000000	1	00010100010100	4	00001010000101	2	00010100101000	3
30	10100010010000	1	00010100001010	3	00001000100000	2	00010100100100	4
31	10100010010000	1	00010100000101	4	00000101010100	3	00010100100100	3
32	10100001001000	3	00010100000101	2	00000101010100	4	00010100010100	4
33	10100001001000	4	00010000100000	1	00000101001010	3	00010100010100	3
34	10100000100100	3	00001010101000	3	00000101001010	4	00010100001010	4
35	10100000010101	2	00001010101000	4	10101010000001	2	00010100000101	2
36	10100000000100	3	00001010010100	3	10100101000001	2	00010001000000	1
37	10100000000100	4	00001010010100	4	10100010100001	2	01010100100000	1
38	10100000010100	1	00000101000101	1	00000101000001	1	01010001010000	1
39	10100000010010	3	00000100001010	4	00000100010000	1	01010001001000	3
40	10100000000101	4	00000101000001	2	10101001000000	1	01010000001000	4
41	10100000001001	2	00001000100000	1	10100100100000	1	01010000100100	3
42	10010101000000	1	00000101010100	3	10100010010000	1	01010000100100	4
43	10010010100000	1	00000101010100	4	10100001001000	4	01010000010010	3
44	10010000101000	1	00000101001010	3	10100001001000	3	01010000010010	4
45	10010000010100	4	00000101000101	4	10100000010100	4	01010000000100	2
46	10010000010100	4	00000101000101	2	10100000010100	3	01001010100000	1
47	10010000000001	3	00101000000001	4	10100001010001	2	00100100000001	2
48	10010000000001	4	00100100000001	2	10100000101001	2	00010100000001	3
49	10001000000000	2	00010100000010	3	10100000010101	2	00010100000010	4
50	10010000010100	3	00000100010000	1	10100000010010	4	01001001010000	1
51	10010000010100	4	00000010101010	3	10100000010010	3	01001000101000	3
52	10010000000101	4	00000010101010	4	10100000001010	2	01001000010100	4
53	10010000000101	4	00000010100101	1	10010101000000	1	01001000000100	3
54	10010000000010	2	00000010001000	3	10010010100000	1	01001000000100	4
55	01010100100000	1	00000010001000	4	10010001010000	1	01001000000101	3
56	01010010010000	1	00000001010101	2	10010000101000	3	01001000000101	4
57	01010000100100	3	00101010010000	1	10010000101000	4	01001000000101	2
58	01010101000001	2	00010100000010	4	10100000000100	3	00010010000001	2
59	01010010100001	2	00010010000001	2	10100000000100	4	01010101000001	2
60	01010000101001	2	00001010000010	3	10010000000010	3	01010010100001	2
61	01010000100100	4	00101001001000	3	10010000010100	3	01000010000000	1
62	01010000100100	3	00101001001000	4	10010000010100	4	00101010010000	1
63	01010000100100	4	00101000100100	3	10010000001010	3	00101001001000	3
64	01010000010010	3	00101000100100	4	10010000001010	4	00101001001000	4
65	01010000010010	4	00101000010010	3	10010000000101	2	00101000010010	3
66	01010000000101	2	00101000010010	4	00001010100100	3	00101000100100	4
67	01010000101001	2	00001010000010	4	10010000000010	4	01010001010001	2
68	01010000010101	2	00001001000001	2	10001000000001	2	01010000010101	2
69	01010000000100	3	00000101000001	3	00000101010100	2	01010000010101	2
70	01001010100000	1	00101000001001	2	00000101010100	4	00101000010010	3
71	01001001010000	1	00100101010000	1	00000100010010	3	00101000010010	4
72	01001000101000	3	00100100101000	3	00000100010010	4	00101000000100	2
73	01001000101000	4	00100100101000	4	00000100000100	2	00100101010000	1
74	01001000000100	4	00000101000010	4	00000100010101	2	01010000000100	3
75	01001000000100	3	00000100100001	2	00000100000100	3	01010000000100	4
76	01001000000001	4	00000010100010	3	00000100000100	4	01001000000001	3
77	01001000001010	3	00100100010100	3	00000100101010	3	00100100101000	3
78	01001000001010	4	00100100010100	4	00000100101010	4	00100100101000	4
79	01001000000101	3	00100100000101	3	00000100101010	3	00100100010100	3
80	01000100000001	2	00000010100010	4	00000100000010	3	01001000000001	4
81	10101010000010	3	00000010010001	2	00000100000010	4	01000100000001	2
82	10101010000010	4	00000001010010	3	00000100010001	2	00101010100001	2
83	01001000000101	4	00100100000101	4	00000100100101	4	00100100010100	4
84	01001000000101	2	00100100000101	2	00000100100010	2	00100100000101	3
85	10101001000001	2	00000001010010	4	00000101010101	2	00101001010001	2
86	10100101000001	3	00000001001001	2	00000101000100	3	00101000010101	2
87	10100101000001	4	00101010100001	2	00000101000100	4	00101000010101	2
88	01000010000000	1	00100001000000	1	00000100000100	1	00100100000101	4
89	10101010101000	3	00010101001000	3	00000101010010	3	00100100000101	2

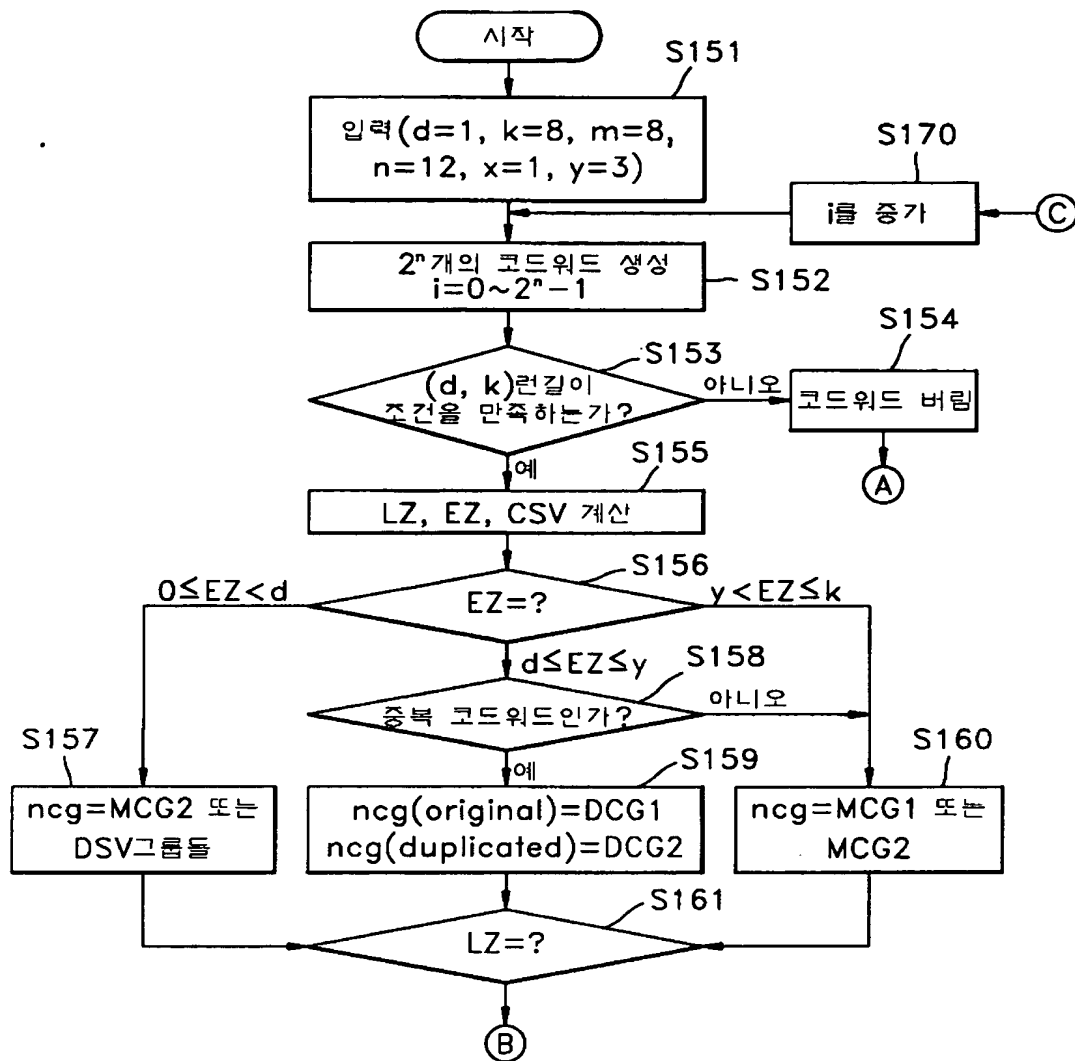
No	MCG1-2	Ncg 1-2	MCG2-2	Ncg 2-2	DCG1-2	Ncg 3-	DCG2-2	Ncg 4-2
90	101010101000	4	000101010000	4	000001010100	4	00100001000000	1
91	101001010000	2	001010010100	2	0000010100010	3	00101000000100	3
92	101010100100	3	00101000101001	2	00000101001001	2	00101000000100	4
93	10100010100010	3	00101000010101	2	00000100100010	4	00100100000010	3
94	101010100100	4	00010100100100	3	00000100101010	3	00010101001000	3
95	10101010001010	3	00101000000100	3	00000100101010	4	00100100000010	4
96	10100010100010	4	00010100100100	4	00000100010001	2	00010101001000	4
97	10101010001010	4	00101000000100	4	00000100100101	2	00100010000001	2
98	10101010000101	2	00010100010010	3	00000100001000	3	00010100100100	3
99	10100101000001	2	00101000000100	4	10101010000010	3	00010101010001	2
100	10101001000000	1	00010100010010	4	00000100001000	4	00010100100100	4
101	10100101010100	3	000101000001001	2	10101010101000	3	00010100010010	3
102	10100101010100	4	00100100000010	4	10101010101000	4	00010100101001	2
103	10100001010010	3	00010010101000	3	10101010000010	4	00010100010010	4
104	10100001010010	4	00010010101000	4	10101001000001	2	00010100001001	2
105	10100101001010	3	00100010000001	3	10101010010100	3	00010100001010	2
106	10100101001010	4	00010010010100	2	10101010010100	4	00010010101000	3
107	10100101000101	2	00010010010100	4	10101010000100	3	00010010101000	4
108	10100100010000	1	000100100001010	3	101010100001010	4	00010010010100	3
109	10100010101010	3	00010101010001	2	10101010000101	2	00010100000100	3
110	10100010101010	4	00010100101001	2	10101000100000	1	00010100000100	4
111	10100010100101	2	000010010001010	4	10100101010100	3	00010010010100	4
112	10100010001000	2	000100100000101	2	10100101010100	4	000100100001010	3
113	10100001001001	3	00010000100000	1	10100101000010	3	000100100001010	4
114	10100000101010	4	00010010101000	3	10100010101010	4	00010010000101	2
115	10100000101010	4	00001010100100	4	10100100100001	2	00010000100000	1
116	10100001000100	4	00001000100100	3	10100101001010	3	01010101001000	3
117	10100000100101	2	00001010010010	4	10100010100010	3	01010101010100	4
118	10100000101010	2	00001010001001	2	10100101001010	4	01010101001010	3
119	10100001000100	3	00010100001010	2	10100010100010	2	01010101000101	4
120	10100000001000	3	00010100000100	3	10100010100010	4	01010101000101	2
121	10100001000100	4	00010100000100	4	10100100010000	1	00010010000010	3
122	10100000100010	4	00010010000010	3	10100010101010	2	00010010000010	4
123	10100000001000	4	00001001010100	3	10100010010001	2	00010001000001	2
124	10100000100010	4	00001001010100	4	10100010101010	4	01010100010000	1
125	10100000010001	2	00010010000010	4	10100010100101	2	01010010101010	3
126	10010100100000	1	00001001001010	3	10100010001000	3	01010101000010	3
127	10010101000001	2	00001001001010	4	10100001010010	3	01010010101010	4
128	10010010100001	1	00010001000001	2	10100001010010	4	01010010100101	2
129	10010001010000	1	00010001000010	2	10100010000100	4	01010101000010	4
130	10010000101001	3	000010001000101	1	10100001010101	2	01010100010010	4
131	10010001001000	4	00000101010010	3	10100001000100	3	01010010000100	4
132	10010000010010	3	00001010101001	2	10100001000100	4	01010001010101	2
133	10010000010010	4	00001010010101	2	10100000100010	3	01010100100001	2
134	10010000010010	3	00000101010010	4	10100000100010	4	01010010100010	3
135	10010000010010	4	00000101001001	2	10100000010001	2	01010001000100	4
136	10010001010001	2	00000100101010	3	10100001001001	2	01010001001010	4
137	10010000101001	2	00000100101010	4	10100000101010	4	01010001001010	3
138	10010000010101	2	00000100100101	2	10100000101010	4	01010000100010	4
139	10010000001001	2	00000100001000	3	10010100100000	1	01010000010001	2
140	10010000000100	3	00000100001000	4	10100000100101	2	01001010010000	1
141	10001010100000	1	00001010000100	3	10010010010000	1	01001001001000	3
142	10001001010000	1	00001010000100	4	10010000100100	3	01010010100010	4
143	10010000000100	4	00001001000010	3	10100000010000	3	01010010010001	2
144	10000100010100	3	00000101010101	2	10010001001000	4	01010001000101	2
145	10001000101000	4	00001001000010	4	10010000100100	3	01001001001000	4
146	10001000010100	3	00000010010101	2	10010000100100	4	01010001010010	4
147	10001000000010	3	00101010101010	3	10100000001000	4	01001000100100	3
148	10001000000010	4	00001000100001	2	10010101000001	2	01001000100100	4
149	10001000010100	4	00101010101010	4	10010000010010	3	01010001001001	2
150	100010000001010	3	00101010100101	2	10010000010010	4	01001000010010	3
151	10001000001010	4	00101010001000	3	10010010100001	2	01001000010010	4
152	10000100000101	2	00000101010101	2	10010001010001	2	01001000010001	2
153	10000010000000	1	00000101000100	3	10010000101001	2	01010000101010	3
154	10000100000001	2	00101010001000	4	10010000001001	2	01010000101010	4
155	01010101000010	3	00101000101010	2	10010000001010	2	01000101010000	1
156	01010101000010	4	00101001000010	3	10001010100000	1	01000100101000	3
157	01010101010100	3	001010010000100	4	10010000000100	3	01000100101000	4
158	01010100100001	2	00101000100010	3	10010000000100	4	01000100010100	3
159	01010101010100	4	00001010000100	4	10001001010000	1	01000100010100	4
160	01010101001010	3	00000100100010	3	10001000000010	3	01010000100101	2
161	01010101001010	4	00000100100010	4	10001000000010	4	01010000001000	3
162	01010001010010	3	00101000100010	4	10000100000001	2	01010000001000	4
163	01010001010010	4	00000100010001	2	10001000010100	3	01000100000101	3
164	010101010000101	2	00101000010001	2	00001010101010	3	01001010100001	2
165	01010100010000	1	00100101001000	3	00001010101010	4	010001000001010	4
166	01010010101010	3	00100101001000	4	10001000010100	4	01000100000101	2
167	01010010010001	2	00000010100100	3	00001010100101	2	01000010000000	1
168	01010001010010	3	00000010100100	4	00001010001000	3	01001001010001	2
169	01010001010010	4	00100100100100	3	00001010001000	4	01001000101001	2
170	01010010101010	4	00100100100100	4	00001001010101	2	00101010101010	3
171	01010010100101	2	00100100010010	3	00001001000100	3	00101010101010	4
172	01010010001000	3	00000010010010	3	00001001000100	4	00101010100101	2
173	01010001001001	2	00000010010010	4	00001001000100	3	01001000010101	2
174	01010000101010	3	00000010001001	4	00001001000100	4	01001000000100	3
175	01010010001000	4	00100100010010	4	10001000010100	3	01001000000100	4
176	01010000101010	4	00100100001001	2	00001000001000	2	00101010001000	3
177	01010000010010	2	00100001010100	3	00000010100100	3	00101010000100	4
178	01010000001000	3	00000001010100	3	10001000010100	4	00101001010101	2
179	01010001010101	2	00000001010100	4	00000101001000	4	01000100000010	3



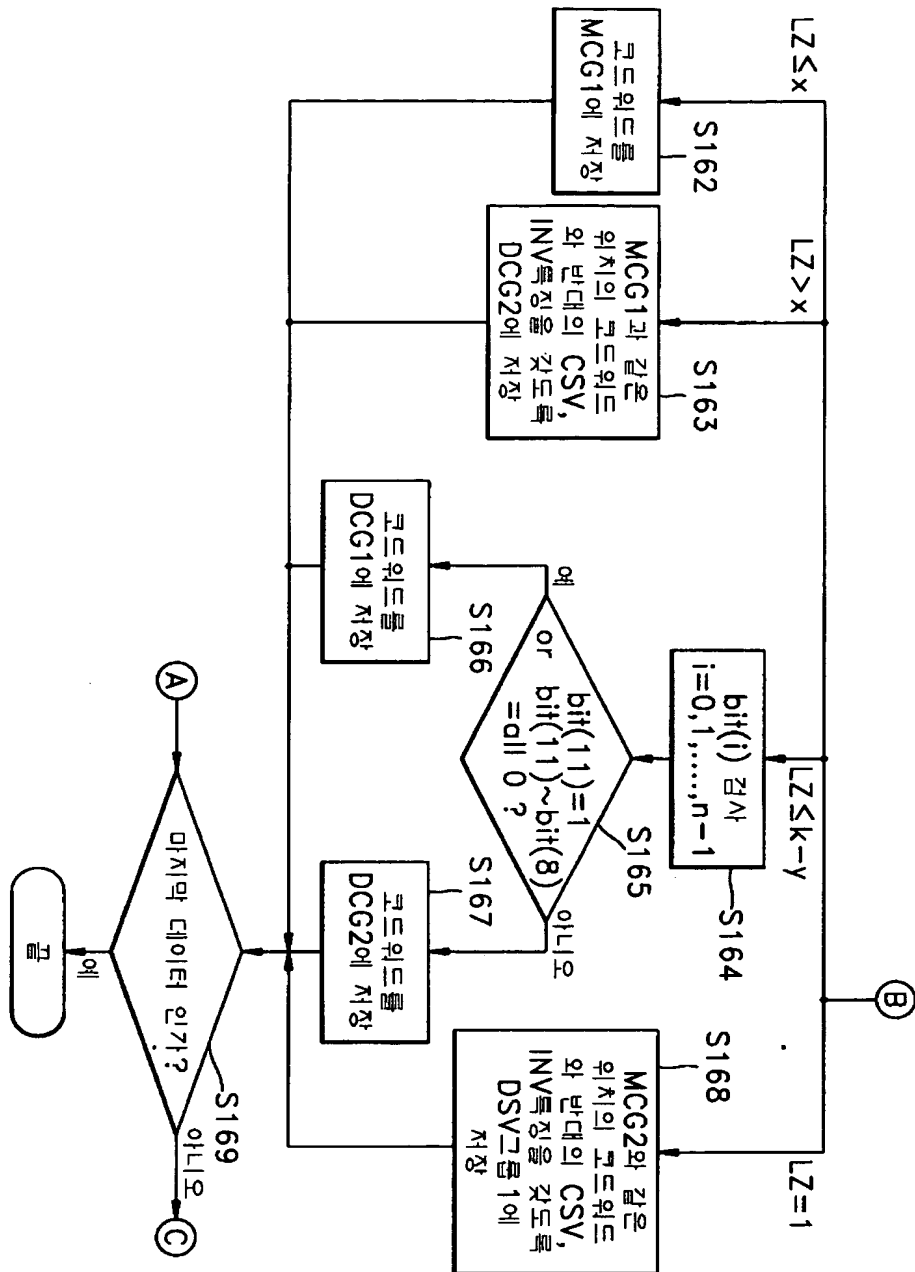
도면 13c

No	MCG1-2	Ncg 1-2	MCG2-2	Ncg 2-2	DCG1-2	Ncg 3-	DCG2-2	Ncg 4-2
180	01010001000100	3	00100010101000	4	00000100100100	3	01000100000010	4
181	01010000001000	4	00000001001010	3	00000100100100	4	00101001000100	3
182	01001010100001	2	00000001001010	4	10001000001010	3	01000010000001	2
183	01001001010001	2	00101010100010	3	00000100010010	3	00101010100010	3
184	01001000101001	2	00100010010100	3	00000100010010	4	00101010100010	4
185	01001000010101	2	00100010010100	4	00000100001001	2	00101001000100	4
186	01010001000100	4	00101010100010	4	10101010101001	2	00101000100010	3
187	01010000100010	3	00101010010001	2	10101010010101	2	00101010010001	3
188	01010000100010	4	00101010010100	3	10101010000100	3	00101001010010	4
189	01001000000100	3	00101001010010	4	10001000001010	4	00101001010010	4
190	01010000010001	2	00101001000100	2	10101010000100	4	00101001000100	2
191	01001000000100	4	00100010001010	3	10101001000010	3	00101000101010	3
192	01000100000010	3	00100010001010	4	10101001000010	4	00101000100010	4
193	01000100000010	4	00100010000101	2	10101000100001	2	00101000010001	2
194	01001010010000	1	00101000101010	3	10100101010101	2	00100101001000	3
195	01000100000001	2	00100001000000	1	10001000000101	2	00101000101010	4
196	10101010010101	2	00010101010101	3	10100101000100	3	00100101010000	4
197	10101010000100	3	00010101000100	2	10100101000100	4	00100100100100	3
198	10101010000100	4	00010101000100	4	10000010000000	1	00100100100100	4
199	10101001000010	3	00010100100010	3	10100100100010	3	00100100100100	3
200	10101001000010	4	00010100100010	4	10100100100010	4	00100100010010	4
201	01001000100100	3	00010100010001	2	10100100010001	2	00100100001001	2
202	10101000100001	2	00101000101010	4	00001010100010	3	00100010101000	3
203	10100101010101	2	00101000100101	3	00001010100010	4	00101000100101	4
204	10100101000100	3	00100000100010	3	10100010100100	3	00101000001000	3
205	10100101000100	4	00010010100100	3	10100010100100	4	00101000001000	4
206	10100100100010	3	00010010100100	4	10100010010010	3	00100010101000	4
207	01001001000100	4	00010010010010	3	10100010010010	4	00100010010100	3
208	10100100100010	4	00010010010010	4	10100010001001	2	00100010010100	4
209	10100100010001	3	00010010001001	2	10100001010100	3	00100010001010	4
210	01001000100100	2	00010001010100	3	00001010100001	2	00100010001010	4
211	10100100100100	3	00101000001000	3	10100001010100	1	00100000001001	2
212	10100010100100	4	00100101010001	2	10100001001010	3	00100101010001	2
213	10100010010010	3	00100100101001	2	10100001001010	4	00100100101001	2
214	01001000100100	4	00010001010100	4	10100001000101	2	00100100010101	2
215	01001000010010	3	00010001001010	3	00001001010010	3	00100000100000	1
216	10100010010010	4	00010001001010	4	10100000010000	1	00010101010101	2
217	10100010001001	2	00010001000101	2	10010101000010	3	00010101000100	2
218	10100001010100	4	00010001000101	3	00010101000100	4	00010101000100	3
219	10100001010100	3	00100100000100	3	10010101000010	4	00100100000100	3
220	10100001001010	3	00100100000100	4	10010100100001	2	00100100000100	4
221	10100001001010	4	00010000010000	1	10010010100010	3	00100010000010	3
222	01001000010010	4	00001010100010	3	00001001001001	2	00010100100010	3
223	10100001000101	2	00001010100010	4	10010010100010	4	00010100100010	4
224	10100000010000	1	00100010000010	3	10010010010001	2	00010100010001	2
225	10010101000010	4	00100010000010	4	10010001010010	3	00100010000010	4
226	10010101000010	4	00100001000001	2	00001000101010	3	00100001000001	2
227	01001000001001	2	00001010010001	2	10010001010010	4	00010101010010	3
228	10010100100001	2	00001001010010	3	10010001001001	2	00010010100100	3
229	10010010100010	3	00010101010010	3	10010000101010	3	00010010100100	4
230	01000101010000	1	00010101010010	4	00001000101010	4	00010101010010	4
231	10010010100010	4	00010101000101	2	10010000101010	4	00010101000101	2
232	10010010010001	2	00001001001010	4	10010000100101	2	00010100101010	3
233	10010001010010	3	00000100100101	2	00001000100101	3	00010010010010	3
234	01000100101000	3	00001000101010	3	10010000001000	3	00010010010010	4
235	10010001010010	4	00010100101010	3	10010000001000	4	00010010000101	2
236	10010001001001	2	00010100101010	4	10001010100001	2	00010100101010	4
237	10010000101010	3	00010100100101	2	00001000001000	3	00010100100101	2
238	01000100101000	4	00001000101010	4	10001001010001	2	00010100001000	3
239	10010000101010	4	00010100001000	3	10001000101001	2	00010001010100	3
240	10010000100101	2	00001000100101	2	00001000001000	4	00010100001000	4
241	10010000001000	3	00010100001000	4	10001000010101	2	00010001010100	4
242	01000100010100	3	00001000001000	3	10001000000100	3	00010010101001	2
243	10010000001000	4	00001000001000	4	00000101010001	2	00010001001010	3
244	10001010100001	2	00010010101001	2	10001000000100	4	00010001001010	4
245	01000100010100	4	00000101010001	2	10000100000010	3	00010001010101	2
246	10001001010001	2	00000100101001	2	10000100000010	4	00010001000101	2
247	10001000101001	2	00001000101010	2	10000010000001	2	00010000100000	1
248	10001000010101	2	00001000101010	1	00001010010000	1	00010001000010	3
249	01000100001010	3	00000100000100	3	00001000001001	2	01010101001001	2
250	01000100001010	4	00000100000100	4	00000100101001	2	01010100101010	3
251	01000100000101	2	00010010000100	3	00000101010000	1	01010100101010	4
252	10001000000010	3	00010010000100	4	00000100001010	2	00010010000100	4
253	10001000000010	4	00010001000010	3	00000100000100	3	00010001000010	3
254	01000001000000	1	00010001000010	4	00000100000100	4	00010001000010	4
255	10000010000001	2	00010000100001	2	00000100000101	2	00010000100001	2

도면 14a



도면 14b



도면 15a

Data Symbol	MCG1			MCG2			DOG1			DOG2		
	MSB	Code Word	LSB	MSB	Code Word	LSB	MSB	Code Word	LSB	MSB	Code Word	LSB
000		101010000000	1		001010000000	1		101010000000	1		001010000000	1
001		100101000000	1		000101000000	1		100101000000	1		000101000000	1
002		100010100000	1		000010100000	1		100010100000	1		010000000010	3
003		100001010000	1		000001010000	1		100001010000	1		010000000010	4
004		100000101000	3		000000101000	3		100000101000	3		010000001000	3
005		100000101000	4		000000101000	4		100000101000	4		010000010001	2
006		100000101000	3		000000101000	3		100000101000	3		010000100110	3
007		100000101000	4		000000101000	4		100000101000	4		010000100110	4
008		100000010100	1		001001000000	1		100000010100	3		001001000000	1
009		100000000101	2		000100100000	1		100000000101	2		000100100000	1
010		010101000000	1		000010010000	1		000010010000	1		010101000000	1
011		010010100000	1		000001001000	3		000001001000	3		010010100000	1
012		010001010000	1		000001001000	4		000001001000	4		010001010000	1
013		010000101000	3		000000100100	3		100000001010	4		010000101000	3
014		010000101000	4		000000100100	4		100000001010	3		010000101000	4
015		010000010100	3		000000010010	3		100000000010	3		010000010100	3
016		010000010100	4		000000010010	4		100000010100	3		010000010100	4
017		010000010100	3		010100010100	3		100001000010	3		010000010100	3
018		010000010100	4		010100010100	4		100001000100	3		010000010100	4
019		010000000101	2		010100001010	3		100001010010	3		010000000101	2
020		010000000010	3		001010000001	2		100010000010	3		001010000001	2
021		010000000010	4		000101000001	2		100010000100	3		000101000001	2
022		010010000000	1		001010100000	1		100010010010	3		001010100000	1
023		010100000001	2		001000000001	2		100010100010	3		001000000001	2
024		101010000001	2		000010100001	2		101010000001	2		010000100010	3
025		101001000000	1		010100001010	4		101001000000	1		010100001010	3
026		101000000001	2		001000000010	3		101000000001	2		001000000001	3
027		100101000001	2		000001010001	2		100101000001	2		010000100010	4
028		100100100000	1		010100001010	2		100100100000	1		010100001010	2
029		100010100001	2		000001010001	2		100010100001	2		010000100100	3
030		100010010000	1		010001000000	1		100010010000	1		010001000000	1
031		100001010001	2		000000010101	2		100001010001	2		010000100100	4
032		100001001000	3		001010101000	3		100001001000	3		001010101000	3
033		100001001000	4		001010101000	4		100001001000	4		001010101000	4
034		100000101001	2		010010000001	2		100000101001	2		010010000001	2
035		100000100100	3		001010010100	3		100000100100	3		001010010100	3
036		100000100100	4		001010010100	4		100000100100	4		001010010100	4
037		100000010101	2		001010000010	3		100000010101	2		001010000010	3
038		100000010010	1		001010001010	3		100000010010	4		001010001010	3
039		100000010010	2		001010001010	4		100000001001	2		001010001010	4
040		100000000100	3		001010000010	4		100000000100	3		001010000010	4
041		100000000100	4		001001000001	2		100000000100	4		001001000001	2
042		010101000001	2		000101000010	3		100010101010	3		000101000010	3
043		010100100000	1		001010000101	2		100100000010	3		001010000101	2
044		010010100001	2		000101000010	4		100100000101	3		000101000010	4
045		010010010000	1		001000100000	1		100100010010	3		001000100000	1
046		010001010001	2		000100100001	2		100100100010	3		000100100001	2
047		010001001000	3		000101010100	3		100100101010	3		000101010100	3
048		010001001000	4		000101010100	4		100101000010	3		000101010100	4
049		010000101001	2		000010100010	3		000010100010	3		010000101001	2
050		010000100100	3		000101000100	3		100101000100	3		000101000100	3
051		010000100100	4		000101000100	4		100101010010	3		000101000100	4
052		010000010101	2		000010100010	4		000010100010	4		010000010101	2
053		010000010010	3		000101000101	2		000001000000	1		000101000101	2
054		010000010010	4		000100010000	1		000001000001	2		000100010000	1
055		010000001001	2		000010101010	3		000010101010	3		010000001001	2
056		010000000100	3		000010010001	2		000010010001	2		010000000100	3
057		010000000100	4		000001010010	3		000001010010	3		010000000100	4
058		010100000010	3		001000000010	4		000001000010	3		001000000010	4
059		010100000010	4		000100000001	2		000001000010	4		000100000001	2
060		010100101000	3		001001010000	1		000001000010	3		001001010000	1

도면 15b

Data Symbol	MCG1			MCG2			DCG1			DCG2		
	Code Word MSB	LSB	NCG	Code Word MSB	LSB	NCG	Code Word MSB	LSB	NCG	Code Word MSB	LSB	NCG
061	010100101000		4	001000101000		3	000001000100		4	001000101000		3
062	010101010000		1	001000101000		4	000001000101		2	001000101000		4
063	101010101000		3	000010101010		4	101010101000		3	01000100101		2
064	101010101000		4	000010100101		2	101010101000		4	01000101010		3
065	101010100000		1	001000010100		3	101010100000		1	001000010100		3
066	101010001010		3	000010001000		3	101010010100		3	01000101010		4
067	101010010100		4	000010001000		4	101010010100		4	010001000100		3
068	101010001010		3	000001010101		2	101010001010		3	010001000100		4
069	101010001010		4	000001000100		3	101010001010		4	010001001000		3
070	101010000101		2	000001000100		4	101010000101		2	010001001000		4
071	101010000010		3	000001010010		4	101010000010		3	010001001001		2
072	101010000010		4	000001001001		2	101010000010		4	010001010001		2
073	101001010000		1	001000010100		4	101001010000		1	001000010100		4
074	101001000001		2	000000101010		3	101001000001		2	010001010010		3
075	101000101000		3	001000001010		3	101000101000		3	001000001010		3
076	101000101000		4	001000001010		4	101000101000		4	001000001010		4
077	101000100000		1	000000100010		3	101000100000		1	010001010010		4
078	101000010100		3	001000000101		2	101000010100		3	001000000101		2
079	101000010100		4	000010000000		1	101000010100		4	010001010101		2
080	101000001010		3	001010010000		1	101000001010		3	001010010000		1
081	101000001010		4	001001001000		3	101000001010		4	001001001000		3
082	101000000101		2	001001001000		4	101000000101		2	001001001000		4
083	101000000010		3	001010100001		2	101000000010		3	001010100001		2
084	101000000010		4	001001010001		2	101000000010		4	001001010001		2
085	100101010100		3	000000100010		4	100101010100		3	010010000000		1
086	100101010100		4	000000010001		2	100101010100		4	010010000100		3
087	100101001010		1	010101001000		3	100101001010		4	010101001000		3
088	100101000101		2	010101001000		4	100101000101		2	010101001000		4
089	100101000010		1	000000101010		4	100101000010		4	010010001000		4
090	100100100001		2	000000100101		2	100100100001		2	010010010000		1
091	100100010000		1	010100100100		3	100100010000		1	010100100100		3
092	100100000001		2	001000101001		2	100100000001		2	001000101001		2
093	100010101010		1	010100100100		4	100010101010		4	010100100100		4
094	100010100101		2	010100010010		3	100010100101		2	010100010010		3
095	100010100010		1	010101010001		2	100010100010		4	010101010001		2
096	100010010001		2	010100101001		2	100010010001		2	010100101001		2
097	100010001000		3	010100010010		4	100010001000		3	010100010010		4
098	100010001000		4	010100001001		2	100010001000		4	010100001001		2
099	100010000000		1	001000100100		3	100010000000		1	001000100100		3
100	100001010101		2	010010101000		3	100001010101		2	010010101000		3
101	100001010010		1	010100010101		2	100001010010		4	010100010101		2
102	100001001001		2	010100000100		3	100001001001		2	010100000100		3
103	100001000100		3	010010101000		4	100001000100		3	010010101000		4
104	100001000100		4	010010010100		3	100001000100		4	010010010100		3
105	100000101010		1	010100000100		4	100000101010		4	010100000100		4
106	100000100101		2	010010000010		3	100000100101		2	010010000010		3
107	100000100010		1	010010010100		4	100000100010		4	010010010100		4
108	100000010001		2	010010001010		3	100000010001		2	010010001010		3
109	100000001000		3	010010000010		4	100000001000		3	010010000010		4
110	100000001000		4	010001000001		2	100000001000		4	010001000001		2
111	010100100001		2	001010101001		2	000001001001		2	001010101001		2
112	010101000101		2	010010001010		4	000001001010		3	010010001010		4
113	010100010000		1	010010000101		2	000001001010		4	010010000101		2
114	010010100010		3	001010010101		2	000001010000		1	001010010101		2
115	010010100010		4	001010000100		3	000001010001		2	001010000100		3
116	010010100101		2	010000100000		1	000001010010		4	010000100000		1
117	010010001000		2	001010000100		4	000001010100		3	001010000100		4
118	010010001000		3	001010100100		3	000001010100		4	001010100100		3
119	010010001000		4	001010100100		4	000001010101		2	001010100100		4
120	010001010101		2	001010010010		3	000010000000		1	001010010010		3

도면 15c

Data Symbol	MCG1			MCG2			DCG1			DCG2		
	Code Word MSB	LSB	NCG	Code Word MSB	LSB	NCG	Code Word MSB	LSB	NCG	Code Word MSB	LSB	NCG
121	010001010010		3	001001000010		3	000010000001		2	001001000010		3
122	010001010010		4	001001000010		4	000010000010		3	001001000010		4
123	010001001001		2	001000100001		2	000010000010		4	001000100001		2
124	0100010000100		3	001010010010		4	0000100000100		3	001010010010		4
125	0100010000100		4	001010001001		2	000010000100		4	001010001001		2
126	010000100001		2	001001010100		3	000010000101		2	001001010100		3
127	010101010100		3	001001010100		4	000010001000		3	001001010100		4
128	010101010100		4	001001001010		3	000010001000		4	001001001010		3
129	010101000010		3	000101010101		2	000010001001		2	000101010101		2
130	010101000010		4	000101000100		3	000010001010		3	000101000100		3
131	010010101010		3	001001001010		4	000010001010		4	001001001010		4
132	010010101010		4	001001000101		2	000010010010		3	001001000101		2
133	010101001010		3	001000010000		1	000010010010		4	001000010000		1
134	010101001010		4	000101010010		3	000010010100		3	000101010010		3
135	010000101010		3	000101000100		4	000010010100		4	000101000100		4
136	010000101010		4	000100100010		3	000010010101		2	000100100010		3
137	010000100101		2	000100100010		4	000010100000		1	000100100010		4
138	010000100010		3	000101010010		4	000010100001		2	000101000100		4
139	010000100010		4	000101001001		2	000010100100		3	000101001001		2
140	010000010000		3	000100010001		2	000010100101		2	000100010001		2
141	010000010000		4	000010100100		3	000010100100		4	010000001000		4
142	101010101001		2	000010100100		4	101010101001		2	010010100001		2
143	101010100100		3	000100101010		3	101010100100		3	000100101010		3
144	101010100100		4	000100101010		4	101010100100		4	000100101010		4
145	101010100001		2	001000010101		2	101010100001		2	001000010101		2
146	101010010101		2	000010010010		3	101010010101		2	010010100001		2
147	101010010010		3	000100100101		2	101010010010		3	000100100010		2
148	101010010010		4	000100001000		3	101010010010		4	000100001000		3
149	101010010000		1	001000100100		4	101010010000		1	001000100100		4
150	101010001001		2	000100001000		4	101010001001		2	000100001000		4
151	101010000100		3	000010010010		4	101010000100		3	010010100001		3
152	101010000100		4	0000100001001		2	101010000100		4	010010100001		4
153	101000101000		3	000010101001		2	101000101000		3	010010100001		2
154	101000101000		4	000010010101		2	101000101000		4	010010101010		3
155	101000100001		2	001000000100		3	101000100001		2	001000000100		3
156	1010001001010		3	000010000100		3	1010001001010		3	010010101010		4
157	1010001001010		4	000010000100		4	1010001001010		4	010100000001		2
158	1010001001000		3	001000010010		3	1010001001000		3	001000010010		3
159	1010001001000		4	001000010010		4	1010001001000		4	001000010010		4
160	1010001000101		2	000001000010		3	1010001000101		2	010100000010		3
161	1010001000010		3	000001010100		3	1010001000010		3	010100000010		4
162	1010001000010		4	000001010100		4	1010001000010		4	010100000100		4
163	101000101001		2	001000000100		4	101000101001		2	001000000100		4
164	101000100100		3	001000001001		2	101000100100		3	001000001001		2
165	101000100100		4	000101010000		1	101000100100		4	000101010000		1
166	101000100001		2	000001001010		3	101000100001		2	010100010000		1
167	101000010101		2	000100000010		3	101000010101		2	000100000010		3
168	101000010010		3	000100101000		3	101000010010		3	000100101000		3
169	101000010010		4	000100101000		4	101000010010		4	000100101000		4
170	101000010000		1	000001000010		4	101000010000		1	010100010100		3
171	101000001001		2	000100001010		3	101000001001		2	000100001010		3
172	101000000100		3	000100000010		4	101000000100		3	000100000010		4
173	101000000100		4	000010000001		2	101000000100		4	010100010100		4
174	100101010101		2	000001001010		4	100101010101		2	010100100000		1
175	100101010010		1	000001000001		2	100101010010		4	010100100001		2
176	100101010000		1	000100001010		4	100101010000		1	000100001010		4
177	1001010001001		2	010101010101		2	1001010001001		2	010100101000		3
178	100101000100		3	000001000101		2	100101000100		3	010100101000		4
179	100101000100		4	000000010000		1	100101000100		4	010100101010		3
180	100100101010		1	010100100010		3	100100101010		4	010100100010		3

도면 15d

Data Symbol	MCG1			MCG2			DOG1			DOG2		
	Code Word		NCG	Code Word		NCG	Code Word		NCG	Code Word		NCG
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB	
181	100100101000		3	000100001010		3	100100101000		3	000100001010		3
182	100100101000		4	000100001010		4	100100101000		4	000100001010		4
183	1001001000101		2	010100100010		4	1001001000101		2	010100100010		4
184	100100100010		1	010101010010		3	100100100010		4	010101010010		3
185	100100010100		3	000100000101		2	100100010100		3	000100000101		2
186	100100010100		4	000001000000		1	100100010100		4	010100101010		4
187	100100010001		2	010101010010		4	100100010001		2	010101010010		4
188	100100001010		1	010101001001		2	100100001010		4	010101010010		2
189	100100001000		3	010100010001		2	100100001000		3	010100001000		2
190	100100001000		4	010010100100		3	100100001000		4	010010100100		3
191	100100000101		2	010100100101		2	100100000101		2	010100100101		2
192	100100000010		1	010010100100		4	100100000010		4	010010100100		4
193	100010101001		2	010010010010		3	100010101001		2	010010100100		3
194	100010100100		3	010100001000		3	100010100100		3	010100001000		3
195	100010100100		4	010100001000		4	100010100100		4	010100001000		4
196	100010010101		2	010010010010		4	100010010101		2	010010010100		4
197	100010010010		1	010010101001		2	100010010010		4	010010101001		2
198	100010001001		2	010010010101		2	100010001001		2	010010010101		2
199	100010000100		3	010010001001		2	100010000100		3	010010001001		2
200	100010000100		4	010001010100		3	100010000100		4	010001010100		3
201	100010000001		2	010001010000		4	100010000001		2	010001010000		4
202	100001010100		3	010010000100		3	100001010100		3	010010000100		3
203	100001010100		4	010010000100		4	100001010100		4	010010000100		4
204	100001001010		1	010001000010		3	100001001010		4	010001000010		3
205	100001000101		2	010001000010		4	100001000101		2	010001000010		4
206	100001000010		1	010001001010		3	100001000010		4	010001000010		3
207	100001000000		1	010000100001		2	100001000000		1	010000100001		2
208	100000100001		2	010001001010		4	100000100001		2	010001001010		4
209	100000100000		1	001010101010		3	100000100000		1	001010101010		3
210	010101000100		3	001010101010		4	000010101000		3	001010101010		4
211	010101000100		4	001010100101		2	000010101000		4	001010100101		2
212	010100101010		3	010001000101		2	000010101001		2	010001000101		2
213	010100101010		4	010000010000		1	000010101010		4	010000010000		1
214	101010101010		3	001010001000		3	101010101010		3	001010001000		3
215	101010101010		4	001010001000		4	101010101010		4	001010001000		4
216	101010100101		2	001001010101		2	101010100101		2	001001010101		2
217	101010100010		3	001010100010		3	101010100010		3	001010100010		3
218	101010100010		4	001010100010		4	101010100010		4	001010100010		4
219	101010010001		2	001010010001		2	101010010001		2	001010010001		2
220	101010001000		3	001001000100		3	101010001000		3	001001000100		3
221	101010001000		4	001001000100		4	101010001000		4	001001000100		4
222	101001010101		2	001000100010		3	101001010101		2	001000100010		3
223	101001010010		3	001001010010		3	101001010010		3	001001010010		3
224	101001010010		4	001001010010		4	101001010010		4	001001010010		4
225	101001000101		2	001001000101		2	101001000101		2	001001000101		2
226	101001000100		3	001000100010		4	101001000100		3	001000100010		4
227	101001000100		4	001000010001		2	101001000100		4	001000010001		2
228	101000101010		3	001000101010		3	101000101010		3	001000101010		3
229	101000101010		4	001000101010		4	101000101010		4	001000101010		4
230	1010001000101		2	001000100101		2	1010001000101		2	0010001000101		2
231	101000100010		3	0001010001000		3	101000100010		3	0001010001000		3
232	101000100010		4	0001010001000		4	101000100010		4	0001010001000		4
233	101000010001		2	000100100100		3	101000010001		2	000100100100		3
234	101000001000		3	001000001000		3	101000001000		3	001000001000		3
235	101000001000		4	001000001000		4	101000001000		4	001000001000		4
236	100101010001		2	000101010001		2	100101010001		2	000101010001		2
237	100101001000		3	000100100100		4	100101001000		3	000100100100		4
238	100101001000		4	000100010010		3	100101001000		4	000100010010		3
239	100100101001		2	000100101001		2	100100101001		2	000100101001		2
240	100100100100		3	000100010010		4	100100100100		3	000100010010		4

도면 15e

Data Symbol	MCG1			MCG2			DOG1			DOG2		
	Code Word		NCG	Code Word		NCG	Code Word		NCG	Code Word		NCG
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB	
241	100100100100		4	000100001001		2	100100100100		4	000100001001		2
242	100100010101		2	000100010101		2	100100010101		2	000100010101		2
243	100100010010		1	000010101000		3	100100010010		4	010101000001		2
244	100100001001		2	000010101000		4	100100001001		2	010101000010		3
245	100100000100		3	000100000100		3	100100000100		3	000100000100		3
246	100100000100		4	000100000100		4	100100000100		4	000100000100		4
247	100010101000		3	000010010100		3	100010101000		3	010101000010		4
248	100010101000		4	000010010100		4	100010101000		4	010101000010		3
249	100010010100		3	000010001010		3	100010010100		3	010101000100		4
250	100010010100		4	000010001010		4	100010010100		4	010101000101		2
251	100010000101		1	000010000101		2	100010000101		4	010101000101		3
252	1000100000101		2	000000100000		1	1000100000101		2	010101000101		4
253	100010000010		1	000010000010		3	100010000010		4	010101000010		1
254	100001000001		2	000010000010		4	100001000001		2	010101000100		3
255	100000100000		1	000001000001		2	100000100000		1	010101000100		4

도면 16

Data Symbol	DSV Code Group			Data Symbol	DSV Code Group		
	Code Word		NCG		Code Word		NCG
	MSB	LSB			MSB	LSB	
000	010101000000		1	035	010001000100		3
001	010010100000		1	036	010001000100		4
002	010001010000		1	037	010000000100		3
003	010000101000		3	038	010000010001		2
004	010000101000		4	039	010101010100		3
005	010000010100		3	040	010000000100		4
006	010000010100		4	041	010100100001		2
007	010000001010		3	042	010010100010		3
008	010000001010		4	043	010101010100		4
009	010000000101		2	044	010010100010		4
010	010100100000		1	045	010010101010		3
011	010010010000		1	046	010010010001		2
012	010001001000		3	047	010010101010		4
013	010001001000		4	048	010101001010		3
014	010000100100		3	049	010001010010		3
015	010000100100		4	050	010101001010		4
016	010000010010		3	051	010000100010		3
017	010000010010		4	052	010001010010		4
018	010000001001		2	053	010000100010		4
019	010101000101		2	054	010100101010		3
020	010000000010		3	055	010100101010		4
021	010000000010		4	056	010001001001		2
022	010010000000		1	057	010101000010		3
023	010100000001		2	058	010100000010		4
024	010101000001		2	059	010100101000		3
025	010100010000		1	060	010100101000		4
026	010100000010		3	061	010101010000		1
027	010010100001		2	062	010101000010		4
028	010010100101		2	063	010000101010		3
029	010001010001		2	064	010000101010		4
030	010010001000		3	065	010000100101		2
031	010000101001		2	066	010000001000		3
032	010010001000		4	067	010000001000		4
033	010001010101		2	068	010101000100		3
034	010000010101		2	069	010101000100		4



도면 17a

Data Symbol	MCG1			MCG2			DCG1			DCG2		
	MSB	Code Word	LSB	MSB	Code Word	LSB	MSB	Code Word	LSB	MSB	Code Word	LSB
000		0101010000000	1		x001010000000	1		0101010000000	1		x001010000000	1
001		0100101000000	1		x000101000000	1		0100101000000	1		x000101000000	1
002		0100010100000	1		x000010100000	1		0100010100000	1		x010000000010	3
003		0100001010000	1		x000001010000	1		0100001010000	1		x010000000010	4
004		0100000101000	3		x000000101000	3		0100000101000	3		x010000001000	3
005		0100000010100	4		x000000010100	4		0100000010100	4		x010000001001	2
006		0100000001010	3		x000000001010	3		0100000001010	3		x010000001010	3
007		0100000000100	4		x000000000100	4		0100000000100	4		x010000001010	4
008		01000000001010	1		x001001000000	1		01000000001010	3		x001001000000	1
009		0100000000101	2		x000100100000	1		0100000000101	2		x000100100000	1
010		x010101000000	1		x000010010000	1		x000010010000	1		x010101000000	1
011		x010010100000	1		x000001001000	3		x000001001000	3		x010010100000	1
012		x010001010000	1		x000000100100	4		x000001001000	4		x010001010000	1
013		x010000101000	3		x000000010010	3		0100000001010	4		x010000101000	3
014		x010000010100	4		x000000001000	4		0100000001010	3		x010000010100	4
015		x010000001010	3		x000000000100	3		0100000001010	3		x010000001010	3
016		x0100000001010	4		x000000000010	4		0100000001010	3		x010000001010	4
017		x01000000001010	3		x010100001010	3		01000010000010	3		x010000001010	3
018		x01000000001010	4		x010100001010	4		01000010001010	3		x010000001010	4
019		x0100000000101	2		x010100001010	3		0100001010010	3		x010000000101	2
020		x0100000000010	3		x001010000001	2		0100010000010	3		x001010000001	2
021		x0100000000010	4		x000101000001	2		0100010001010	3		x000101000001	2
022		x010010000000	1		x001010100000	1		0100010010010	3		x001010100000	1
023		x010100000001	2		x001000000001	2		0100010100010	3		x001000000001	2
024		x010101000001	2		x000101000001	2		0101010000001	2		x010000100010	3
025		0101001000000	1		x010100001010	4		0101001000000	1		x010100001010	3
026		0101000000001	2		x001000000010	3		0101000000001	2		x001000000010	3
027		0100101000001	2		x000001010001	2		0100101000001	2		x010000100010	4
028		0100100100000	1		x010100000101	2		0100100100000	1		x010100000101	2
029		0100010100001	2		x000000101001	2		0100010100001	2		x010000100100	3
030		0100010010000	1		x010001000000	1		0100010010000	1		x010001000000	1
031		0100001010001	2		x000000010101	2		0100001010001	2		x010000100100	4
032		0100001001000	3		x001010101000	3		0100001001000	3		x001010101000	3
033		0100001001000	4		x001010101000	4		0100001001000	4		x001010101000	4
034		0100000101001	2		x010010000001	2		0100000101001	2		x010010000001	2
035		0100000100100	3		x001010010100	3		0100000100100	3		x001010010100	3
036		0100000100100	4		x001010010100	4		0100000100100	4		x001010010100	4
037		0100000010101	2		x001010000010	3		0100000010101	2		x001010000010	3
038		0100000010010	1		x0010100001010	3		0100000010010	4		x0010100001010	3
039		01000000001001	2		x0010100001010	4		01000000001001	2		x0010100001010	4
040		0100000000100	3		x001010000010	4		0100000000100	3		x001010000010	4
041		0100000000100	4		x001001000001	2		0100000000100	4		x001001000001	2
042		x010101000001	2		x000101000010	3		0100010101010	3		x000101000010	3
043		x010100100000	1		x001010000101	2		0100100000010	3		x001010000101	2
044		x010010100001	2		x000101000010	4		0100100001010	3		x000101000010	4
045		x010010010000	1		x001000010000	1		0100100010010	3		x001000100000	1
046		x010001010001	2		x000100100001	2		0100100100010	3		x000100100001	2
047		x010001001000	3		x000101010100	3		0100100101010	3		x000101010100	3
048		x010001001000	4		x000101010100	4		0100101000010	3		x000101010100	4
049		x010000101001	2		x000010100010	3		x000010100010	3		x010000101001	2
050		x010000100100	3		x000101001010	3		0100101001010	3		x000101001010	3
051		x0100000100100	4		x000101001010	4		0100101010010	3		x000101001010	4
052		x0100000010101	2		x000010100010	4		x000010100010	4		x0100000010101	2
053		x0100000010010	3		x000101000101	2		x000001000000	1		x000101000101	2
054		x0100000010010	4		x000100010000	1		x000001000001	2		x000100010000	1
055		x0100000001001	2		x000010101010	3		x000010101010	3		x0100000001001	2
056		x0100000000100	3		x000010010001	2		x000010010001	2		x0100000000100	3
057		x0100000000100	4		x000001010010	3		x000001010010	3		x0100000000100	4
058		x010100000010	3		x001000000010	4		x000001000010	3		x001000000010	4
059		x010100000010	4		x000100000001	2		x000001000010	4		x000100000001	2
060		x010100101000	3		x001001010000	1		x000001000100	3		x001001010000	1

도면 17b

Data Symbol	MCG1			MCG2			DCG1			DCG2		
	Code Word		NCG	Code Word		NCG	Code Word		NCG	Code Word		NCG
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB	
061	x010100101000		4	x001000101000		3	x000001000100		4	x001000101000		3
062	x010101010000		1	x001000101000		4	x000001000101		2	x001000101000		4
063	0101010101000		3	x000010101010		4	0101010101000		3	x010000100101		2
064	0101010101000		4	x000010100101		2	0101010101000		4	x010000101010		3
065	0101010100000		1	x001000010100		3	0101010100000		1	x001000010100		3
066	0101010010100		3	x000010001000		3	0101010010100		3	x010000101010		4
067	0101010010100		4	x000010001000		4	0101010010100		4	x010001000100		3
068	0101010001010		3	x000001010101		2	0101010001010		3	x010001000100		4
069	0101010001010		4	x000001000100		3	0101010001010		4	x010001001000		3
070	0101010000101		2	x000001000100		4	0101010000101		2	x010001001000		4
071	0101010000010		3	x000001010010		4	0101010000010		3	x010001001001		2
072	0101010000010		4	x000001001001		2	0101010000010		4	x010001010001		2
073	0101001010000		1	x001000010100		4	0101001010000		1	x001000010100		4
074	0101001000001		2	x000000101010		3	0101001000001		2	x010001010010		3
075	0101000101000		3	x001000001010		3	0101000101000		3	x001000001010		3
076	0101000101000		4	x001000001010		4	0101000101000		4	x001000001010		4
077	0101000100000		1	x000000100010		3	0101000100000		1	x010001010010		4
078	0101000001010		3	x001000000101		2	0101000001010		3	x001000000101		2
079	0101000001010		4	x000010000000		1	0101000001010		4	x010001010101		2
080	0101000001010		3	x001010010000		1	0101000001010		3	x001010010000		1
081	0101000001010		4	x001001001000		3	0101000001010		4	x001001001000		3
082	0101000001010		2	x001001001000		4	0101000001010		2	x001001001000		4
083	0101000000010		3	x001010100001		2	0101000000010		3	x001010100001		2
084	0101000000010		4	x001001010001		2	0101000000010		4	x001001010001		2
085	0100101010100		3	x000000100010		4	0100101010100		3	x010010000000		1
086	0100101010100		4	x000000010001		2	0100101010100		4	x010010001000		3
087	0100101001010		1	x010101001000		3	0100101001010		4	x010101001000		3
088	0100101000101		2	x010101001000		4	0100101000101		2	x010101001000		4
089	0100101000010		1	x000000101010		4	0100101000010		4	x010010001000		4
090	0100100100001		2	x000000100101		2	0100100100001		2	x010010000000		1
091	0100100010000		1	x010100100100		3	0100100010000		1	x010100100100		3
092	0100100000001		2	x001000101001		2	0100100000001		2	x001000101001		2
093	0100010101010		1	x010100100100		4	0100010101010		4	x010100100100		4
094	0100010100101		2	x010100010010		3	0100010100101		2	x010100010010		3
095	0100010100010		1	x010101010001		2	0100010100010		4	x010101010001		2
096	0100010010001		2	x010100101001		2	0100010010001		2	x010100101001		2
097	0100010001000		3	x010100010010		4	0100010001000		3	x010100010010		4
098	0100010001000		4	x010100001001		2	0100010001000		4	x010100001001		2
099	0100010000000		1	x001000100100		3	0100010000000		1	x001000100100		3
100	0100001010101		2	x010010101000		3	0100001010101		2	x010010101000		3
101	0100001010010		1	x010100010101		2	0100001010010		4	x010100010101		2
102	0100001001001		2	x010100000100		3	0100001001001		2	x010100000100		3
103	0100001000100		3	x010010101000		4	0100001000100		3	x010010101000		4
104	0100001000100		4	x010010010100		3	0100001000100		4	x010010010100		3
105	0100000101010		1	x010100000100		4	0100000101010		4	x010100000100		4
106	0100000100101		2	x010010000010		3	0100000100101		2	x010010000010		3
107	0100000100010		1	x010010010100		4	0100000100010		4	x010010010100		4
108	0100000100010		2	x010010001010		3	0100000100010		2	x010010001010		3
109	0100000010000		3	x010010000010		4	0100000010000		3	x010010000010		4
110	0100000010000		4	x010001000001		2	0100000010000		4	x010001000001		2
111	x010100100001		2	x001010101001		2	x000001001001		2	x001010101001		2
112	x010101000101		2	x010010001010		4	x000001001010		3	x010010001010		4
113	x010100010000		1	x010010000101		2	x000001001010		4	x010010000101		2
114	x010010100010		3	x001010010101		2	x000001010000		1	x001010010101		2
115	x010010100010		4	x001010000100		3	x000001010001		2	x001010000100		3
116	x010010100101		2	x010000100000		1	x000001010010		4	x010000100000		1
117	x010010010001		2	x001010000100		4	x000001010100		3	x001010000100		4
118	x010010001000		3	x001010100100		3	x000001010100		4	x001010100100		3
119	x010010001000		4	x001010100100		4	x000001010101		2	x001010100100		4
120	x010001010101		2	x001010010010		3	x000010000000		1	x001010010010		3

도면 17c

Data Symbol	MCG1			MCG2			DCG1			DCG2		
	Code Word		NCG	Code Word		NCG	Code Word		NCG	Code Word		NCG
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB	
121	x010001010010		3	x001001000010		3	x000010000001		2	x001001000010		3
122	x010001010010		4	x001001000010		4	x000010000010		3	x001001000010		4
123	x010001001001		2	x001000100001		2	x000010000010		4	x001000100001		2
124	x010001000100		3	x001010010010		4	x000010000100		3	x001010010010		4
125	x010001000100		4	x001010001001		2	x000010000100		4	x001010001001		2
126	x010000010001		2	x001001010100		3	x000010000101		2	x001001010100		3
127	x010101010100		3	x001001010100		4	x000010001000		3	x001001010100		4
128	x010101010100		4	x001001001010		3	x000010001000		4	x001001010100		3
129	x010101000010		3	x000101010101		2	x000010001001		2	x000101010101		2
130	x010101000010		4	x000101000010		3	x000010001010		3	x000101000010		3
131	x010010101010		3	x001001001010		4	x000010001010		4	x001001001010		4
132	x010010101010		4	x001001000101		2	x000010010010		3	x001001000101		2
133	x010101001010		3	x001000010000		1	x000010010010		4	x001000010000		1
134	x010101001010		4	x000101010010		3	x000010010100		3	x000101010010		3
135	x010000101010		3	x000101000010		4	x000010010100		4	x000101000010		4
136	x010000101010		4	x000100100010		3	x000010010101		2	x000100100010		3
137	x010000100010		2	x000100100010		4	x000010100000		1	x000100100010		4
138	x010000100010		3	x000101010010		4	x000010100001		2	x000101010010		4
139	x010000100010		4	x000101001001		2	x000010100100		3	x000101001001		2
140	x010000001000		3	x000100010001		2	x000010100101		2	x000100010001		2
141	x010000001000		4	x000010100100		3	x000010100100		4	x010000001000		4
142	0101010101001		2	x000010100100		4	0101010101001		2	x010010010001		2
143	0101010100100		3	x000100101010		3	0101010100100		3	x000100101010		3
144	0101010100100		4	x000100101010		4	0101010100100		4	x000100101010		4
145	0101010100001		2	x001000010101		2	0101010100001		2	x001000010101		2
146	0101010010101		2	x000010010010		3	0101010010101		2	x010010100001		2
147	0101010010010		3	x000100100101		2	0101010010010		3	x000100100101		2
148	0101010010010		4	x000100001000		3	0101010010010		4	x000100001000		3
149	0101010010000		1	x001000010010		4	0101010010000		1	x001000010010		4
150	0101010001001		2	x000100001000		4	0101010001001		2	x000100001000		4
151	0101010000100		3	x000010010010		4	0101010000100		3	x010010100010		3
152	0101010000100		4	x000010001001		2	0101010000100		4	x010010100010		4
153	0101001010100		3	x000010101001		2	0101001010100		3	x010010100101		2
154	0101001010100		4	x000010010101		2	0101001010100		4	x010010101010		3
155	0101001010001		2	x001000000100		3	0101001010001		2	x001000000100		3
156	0101001001010		3	x000010000100		3	0101001001010		3	x010010101010		4
157	0101001001010		4	x000010000100		4	0101001001010		4	x010000000001		2
158	0101001001000		3	x001000010010		3	0101001001000		3	x001000010010		3
159	0101001001000		4	x001000010010		4	0101001001000		4	x001000010010		4
160	0101001000101		2	x000001000010		3	0101001000101		2	x010100000010		3
161	0101001000010		3	x000001010100		3	0101001000010		3	x010100000010		4
162	0101001000010		4	x000001010100		4	0101001000010		4	x0101000001010		4
163	0101000101001		2	x001000000100		4	0101000101001		2	x001000000100		4
164	0101000100100		3	x001000001001		2	0101000100100		3	x001000001001		2
165	0101000100100		4	x000101010000		1	0101000100100		4	x000101010000		1
166	0101000100001		2	x000001001010		3	0101000100001		2	x010100010000		1
167	0101000010101		2	x000100000010		3	0101000010101		2	x000100000010		3
168	0101000010010		3	x000100101000		3	0101000010010		3	x000100101000		3
169	0101000010010		4	x000100101000		4	0101000010010		4	x000100101000		4
170	0101000010000		1	x000001000010		4	0101000010000		1	x010100010100		3
171	0101000001001		2	x000100010100		3	0101000001001		2	x000100010100		3
172	0101000000100		3	x000100000010		4	0101000000100		3	x000100000010		4
173	0101000000100		4	x000010000001		2	0101000000100		4	x010100010100		4
174	0100101010101		2	x000001001010		4	0100101010101		2	x010010100000		1
175	0100101010010		1	x000000100001		2	0100101010010		4	x010010100001		2
176	0100101010000		1	x000100010100		4	0100101010000		1	x000100010100		4
177	0100101001001		2	x010101010101		2	0100101001001		2	x010100101000		3
178	0100101000100		3	x000001000101		2	0100101000100		3	x010100101000		4
179	0100101000100		4	x000000100000		1	0100101000100		4	x010100101010		3
180	0100100101010		1	x010100100010		3	0100100101010		4	x010100100010		3

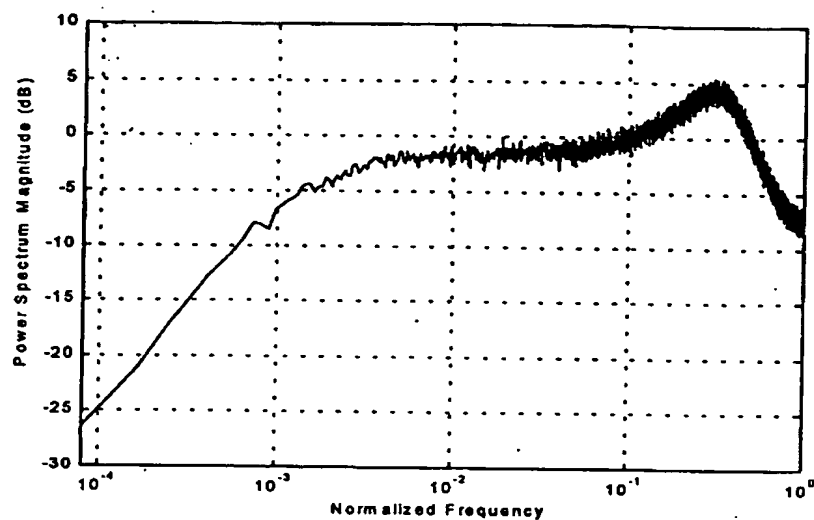
도면 17d

Data Symbol	MCG1			MCG2			DCG1			DCG2		
	Code Word		NCG	Code Word		NCG	Code Word		NCG	Code Word		NCG
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB	
181	0100100101000		3	x000100001010		3	0100100101000		3	x000100001010		3
182	0100100101000		4	x000100001010		4	0100100101000		4	x000100001010		4
183	0100100100101		2	x010100100010		4	0100100100101		2	x010100100010		4
184	0100100100010		1	x010101010010		3	0100100100010		4	x010101010010		3
185	0100100010100		3	x000100000101		2	0100100010100		3	x000100000101		2
186	0100100010100		4	x000001000000		1	0100100010100		4	x010100101010		4
187	0100100010001		2	x010101010010		4	0100100010001		2	x010101010010		4
188	0100100010101		1	x010101001001		2	0100100010101		4	x010101001001		2
189	0100100001000		3	x010100010001		2	0100100001000		3	x010100010001		2
190	0100100001000		4	x010010100100		3	0100100001000		4	x010010100100		3
191	0100100000101		2	x010100100101		2	0100100000101		2	x010100100101		2
192	0100100000010		1	x010010100100		4	0100100000010		4	x010010100100		4
193	0100010101001		2	x010010010010		3	0100010101001		2	x010010010010		3
194	0100010100100		3	x010100001000		3	0100010100100		3	x010100001000		3
195	0100010100100		4	x010100001000		4	0100010100100		4	x010100001000		4
196	0100010010101		2	x010010010010		4	0100010010101		2	x010010010010		4
197	0100010010010		1	x010010101001		2	0100010010010		4	x010010101001		2
198	0100010000101		2	x010010010101		2	0100010000101		2	x010010010101		2
199	0100010000100		3	x010010001001		2	0100010000100		3	x010010001001		2
200	0100010000100		4	x010001010100		3	0100010000100		4	x010001010100		3
201	0100010000001		2	x010001010100		4	0100010000001		2	x010001010100		4
202	0100001010100		3	x010010000100		3	0100001010100		3	x010010000100		3
203	0100001010100		4	x010010000100		4	0100001010100		4	x010010000100		4
204	0100001001010		1	x010001000010		3	0100001001010		4	x010001000010		3
205	0100001000101		2	x010001000010		4	0100001000101		2	x010001000010		4
206	0100001000010		1	x010001001010		3	0100001000010		4	x010001001010		3
207	0100001000000		1	x010000100001		2	0100001000000		1	x010000100001		2
208	0100000100001		2	x010001001010		4	0100000100001		2	x010001001010		4
209	0100000010000		1	x001010101010		3	0100000010000		1	x001010101010		3
210	x010101000100		3	x001010101010		4	x000010101000		3	x001010101010		4
211	x010101000100		4	x001010100101		2	x000010101000		4	x001010100101		2
212	x010100101010		3	x010001000101		2	x000010101001		2	x010000100000		1
213	x010100101010		4	x010000100000		1	x000010101010		4	x010000100000		1
214	0101010101010		3	x0010100001000		3	0101010101010		3	x0010100001000		3
215	0101010101010		4	x0010100001000		4	0101010101010		4	x0010100001000		4
216	0101010100101		2	x001001010101		2	0101010100101		2	x001001010101		2
217	0101010100010		3	x001010100010		3	0101010100010		3	x001010100010		3
218	0101010100010		4	x001010100010		4	0101010100010		4	x001010100010		4
219	0101010010001		2	x001010010001		2	0101010010001		2	x001010010001		2
220	0101010000100		3	x001001000100		3	0101010000100		3	x001001000100		3
221	0101010000100		4	x001001000100		4	0101010000100		4	x001001000100		4
222	0101001010101		2	x001000100010		3	0101001010101		2	x001000100010		3
223	0101001010010		3	x001001010010		3	0101001010010		3	x001001010010		3
224	0101001010010		4	x001001010010		4	0101001010010		4	x001001010010		4
225	0101001001001		2	x001001001001		2	0101001001001		2	x001001001001		2
226	0101001000010		3	x001000100010		4	0101001000010		3	x001000100010		4
227	0101001000010		4	x001000010001		2	0101001000010		4	x001000010001		2
228	0101000101010		3	x001000101010		3	0101000101010		3	x001000101010		3
229	0101000101010		4	x001000101010		4	0101000101010		4	x001000101010		4
230	0101000100101		2	x001000100101		2	0101000100101		2	x001000100101		2
231	0101000100010		3	x000101001000		3	0101000100010		3	x000101001000		3
232	0101000100010		4	x000101001000		4	0101000100010		4	x000101001000		4
233	0101000010001		2	x000100100100		3	0101000010001		2	x000100100100		3
234	0101000001000		3	x001000001000		3	0101000001000		3	x001000001000		3
235	0101000001000		4	x001000001000		4	0101000001000		4	x001000001000		4
236	0100101010001		2	x000101010001		2	0100101010001		2	x000101010001		2
237	0100101001000		3	x000100100100		4	0100101001000		3	x000100100100		4
238	0100101001000		4	x000100010010		3	0100101001000		4	x000100010010		3
239	0100100101001		2	x000100101001		2	0100100101001		2	x000100101001		2
240	0100100100100		3	x000100010010		4	0100100100100		3	x000100010010		4

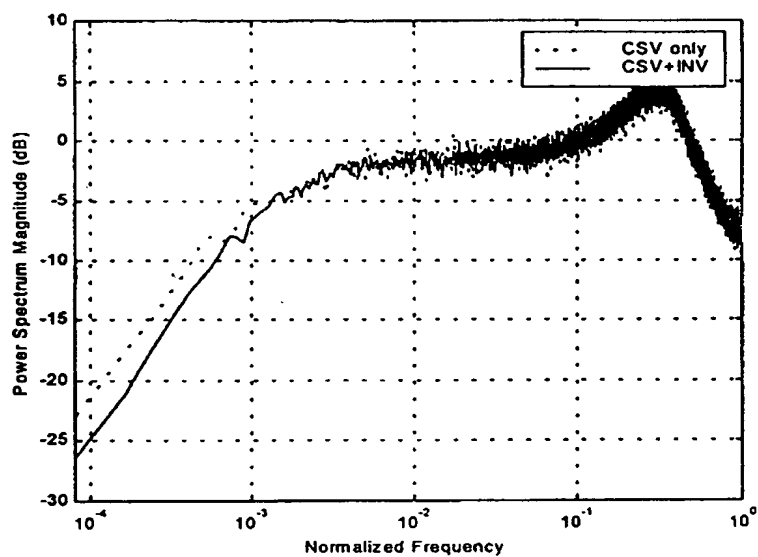
도면 17e

Data Symbol	MCG1			MCG2			DCG1			DCG2		
	Code Word		NCG	Code Word		NCG	Code Word		NCG	Code Word		NCG
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB	
241	0100100100100		4	x000100001001		2	0100100100100		4	x000100001001		2
242	0100100010101		2	x0001000010101		2	0100100010101		2	x0001000010101		2
243	0100100010010		1	x000010101000		3	0100100010010		4	x010101000001		2
244	0100100001001		2	x000010101000		4	0100100001001		2	x010101000010		3
245	0100100000100		3	x000100000100		3	0100100000100		3	x000100000100		3
246	0100100000100		4	x000100000100		4	0100100000100		4	x000100000100		4
247	0100010101000		3	x000010010100		3	0100010101000		3	x010101000010		4
248	0100010101000		4	x000010010100		4	0100010101000		4	x010101000010		3
249	0100010010100		3	x000010001010		3	0100010010100		3	x010101000010		4
250	0100010010100		4	x000010001010		4	0100010010100		4	x010101000010		2
251	0100010001010		1	x000010000101		2	0100010001010		4	x0101010001010		3
252	0100010000101		2	x000000100000		1	0100010000101		2	x0101010001010		4
253	0100010000010		1	x000010000010		3	0100010000010		4	x010101010000		1
254	0100001000001		2	x000010000010		4	0100001000001		2	x010101010010		3
255	0100000100000		1	x000001000001		2	0100000100000		1	x010101010010		4

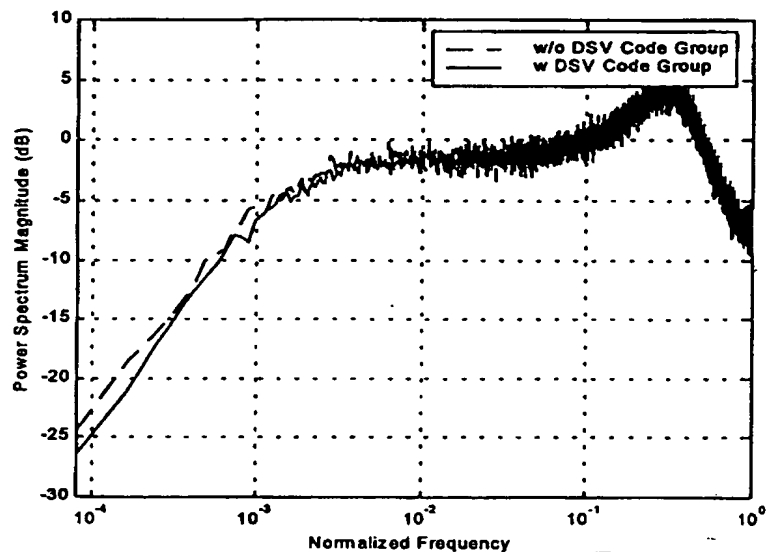
도면 18



도면 19

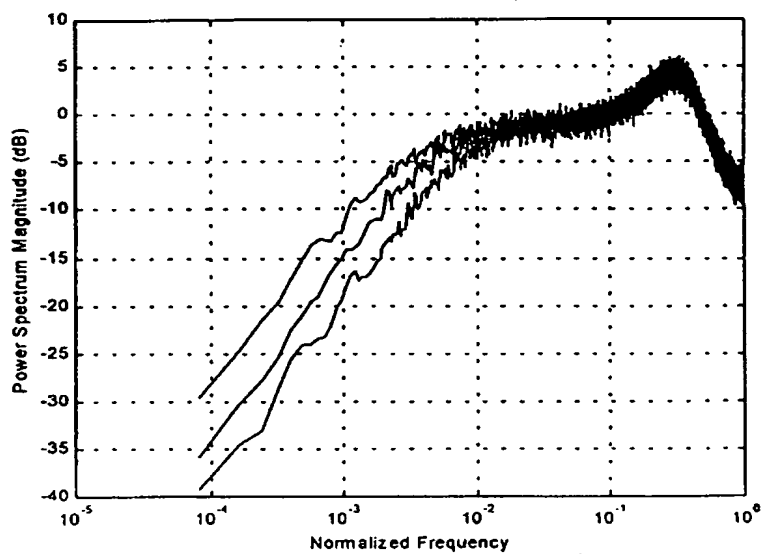


도면 20



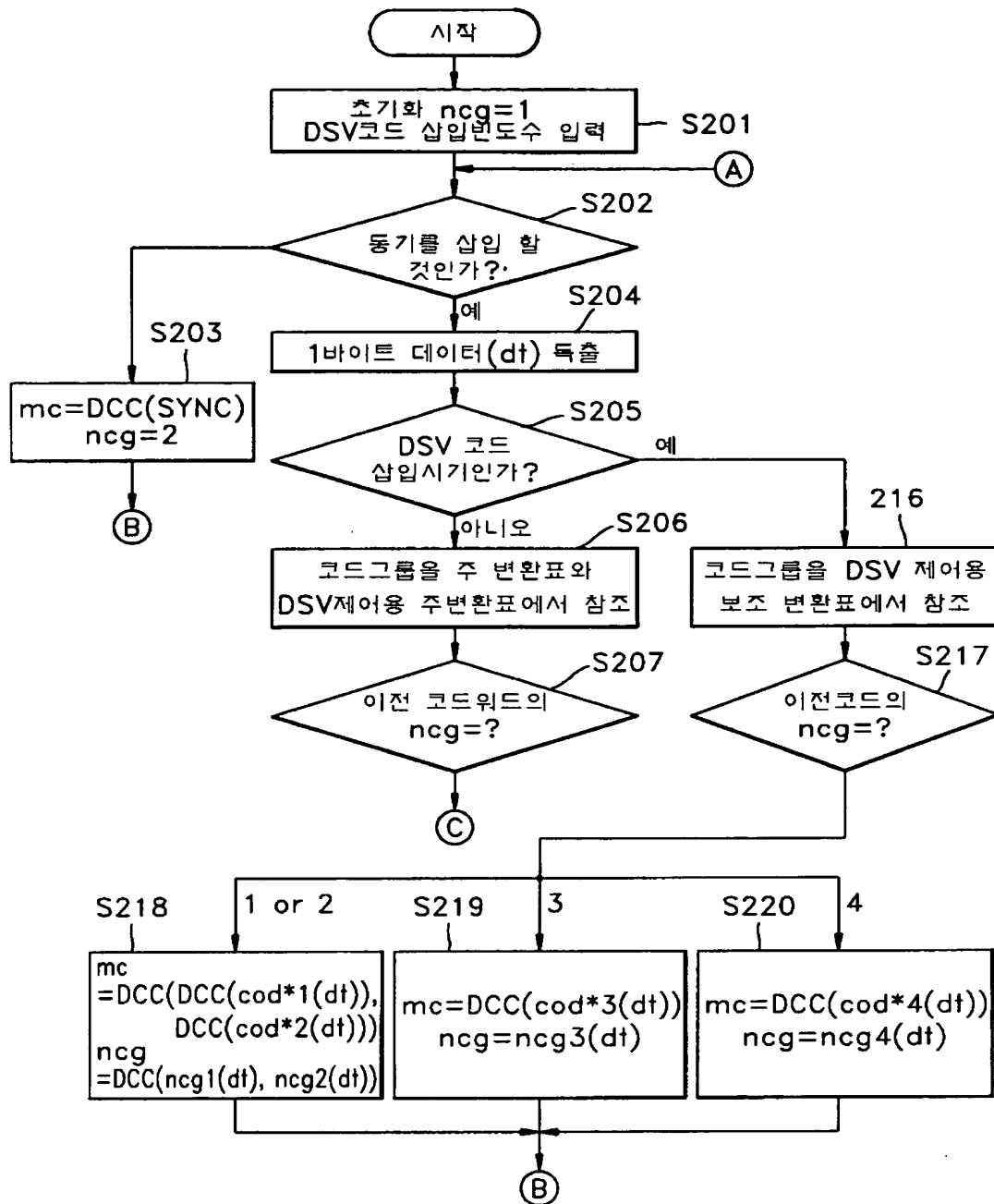
BEST AVAILABLE COPY

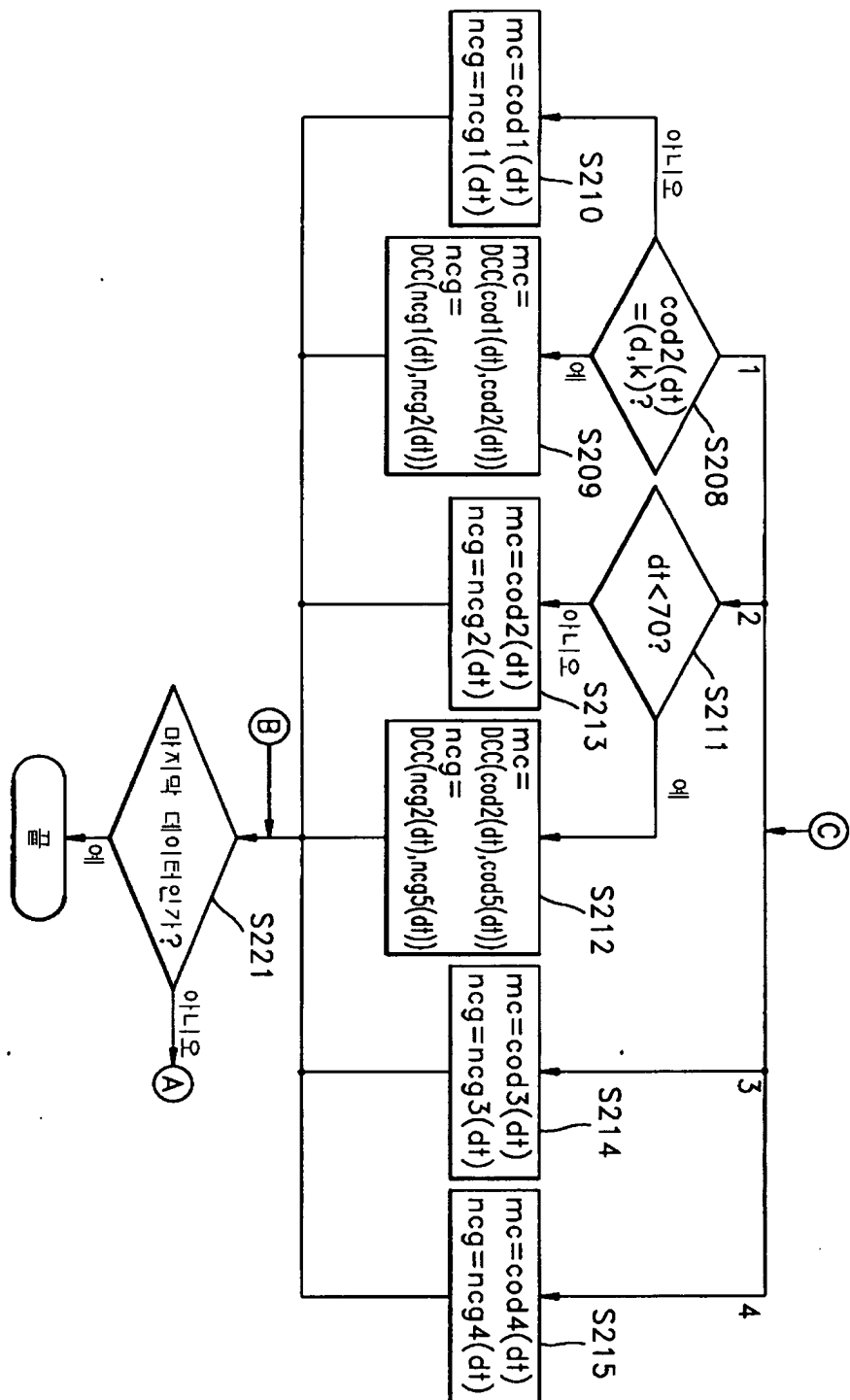
도면 21



BEST AVAILABLE COPY

도면 22a







MCG1/DCG2			
(MSB)	(LSB)	(MSB)	(LSB)
SYNC0 = 010100000010 000000001001	: 100001010010 000000001001		
SYNC1 = 100100000010 000000001001	: 100101000010 000000001001		
SYNC2 = 010010000010 000000001001	: 010101000010 000000001001		
SYNC3 = 010000010010 000000001001	: 010100010010 000000001001		
SYNC4 = 100001000010 000000001001	: 100100010010 000000001001		
SYNC5 = 100101010010 000000001001	: 010010010010 000000001001		
SYNC6 = 010001000010 000000001001	: 010001010010 000000001001		
MCG2/DCG1			
(MSB)	(LSB)	(MSB)	(LSB)
SYNC0 = 000010100010 000000001001	: 001000000010 000000001001		
SYNC1 = 000100100010 000000001001	: 010010100010 000000001001		
SYNC2 = 001010000010 000000001001	: 001010100010 000000001001		
SYNC3 = 001000010010 000000001001	: 000000100010 000000001001		
SYNC4 = 001000100010 000000001001	: 001001010010 000000001001		
SYNC5 = 010000100010 000000001001	: 001010010010 000000001001		
SYNC6 = 001001000010 000000001001	: 010100100010 000000001001		

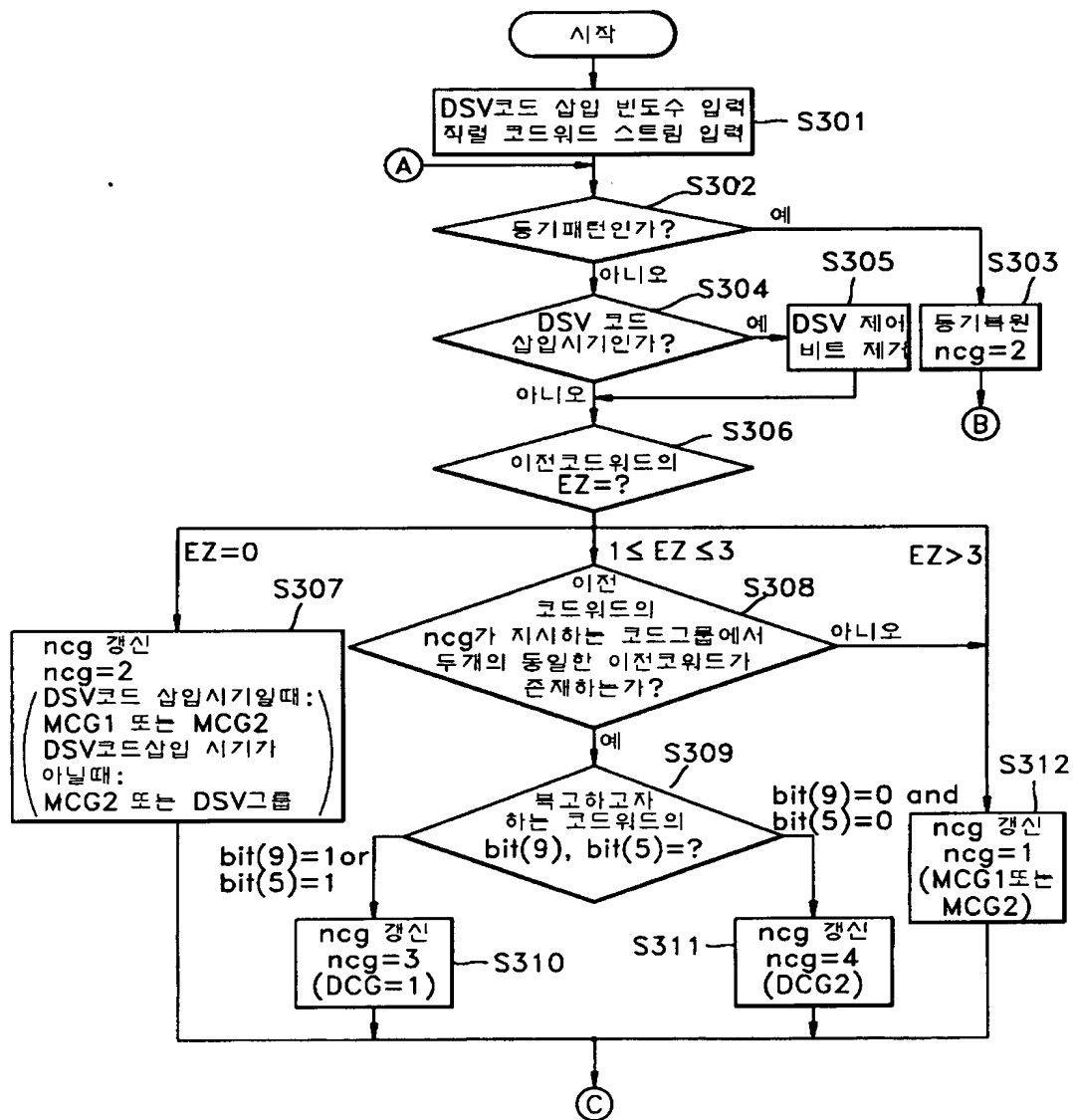
NCG가 지시하는 코드그룹		msb	lsb	msb	lsb
MCG1 또는 DCG1	SYNC0	100000100010	000000001001	101000010010	000000001001
	SYNC1	100001000010	000000001001	101000100010	000000001001
	SYNC2	100101010010	000000001001	100100010010	000000001001
	SYNC3	100010000010	000000001001	100010010010	000000001001
	SYNC4	101001010010	000000001001	100100100010	000000001001
	SYNC5	101010100010	000000001001	101001000010	000000001001
	SYNC6	100100000010	000000001001	100001010010	000000001001
MCG2 또는 DCG2	SYNC7	101010010010	000000001001	100101000010	000000001001
	SYNC0	010000100010	000000001001	010100010010	000000001001
	SYNC1	001000010010	000000001001	001010010010	000000001001
	SYNC2	010001000010	000000001001	010010010010	000000001001
	SYNC3	001000100010	000000001001	001010100010	000000001001
	SYNC4	010101010010	000000001001	010001010010	000000001001
	SYNC5	001001000010	000000001001	010010100010	000000001001
	SYNC6	010010000010	000000001001	010100100010	000000001001
	SYNC7	000100010010	000000001001	010101000010	000000001001

ACORN EASYVIEW 1000

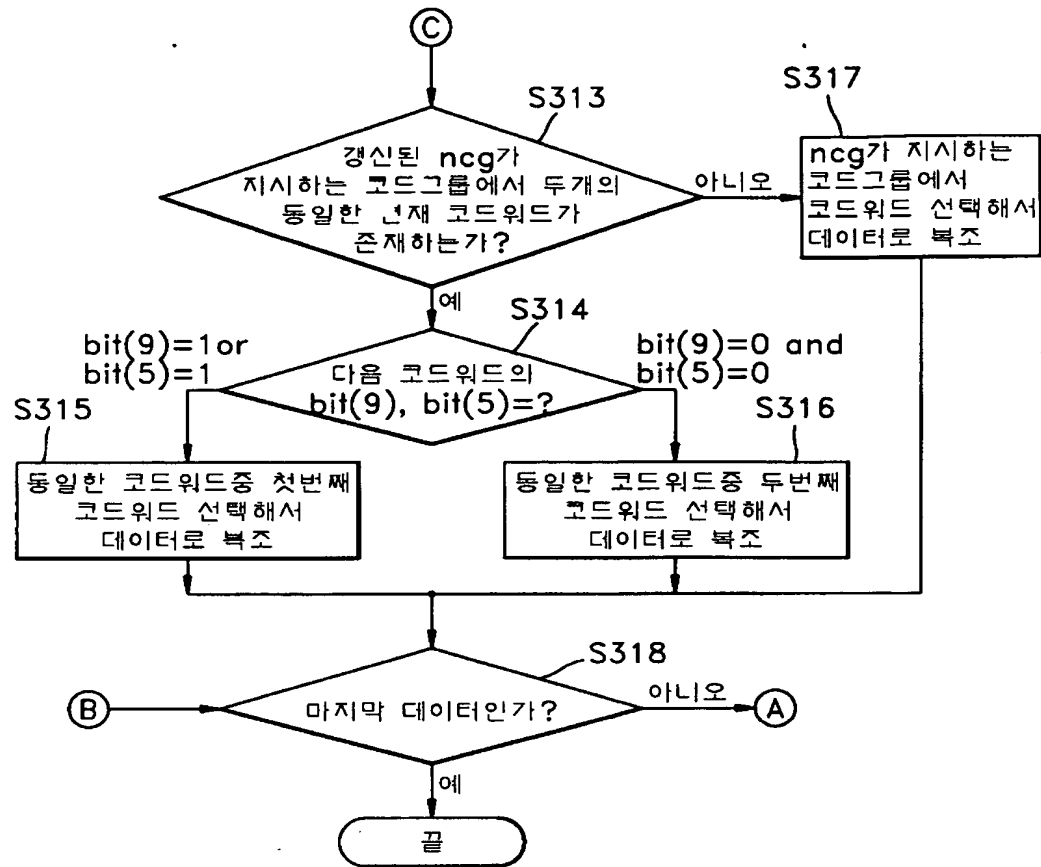
도면 25

ncg	DSV제어용 코드워드 삽입시기가 아닐때	DSV제어용 코드워드 삽입시기일 때
	주 변환표와 DSV 제어용 주변환표 이용	DSV제어용 보조 변환표 만을 이용
1	MCG1 or MCG2	MCG1 or MCG2
2	MCG2 or DSV코드그룹	
3	DCG1	DCG1
4	DCG2	DCG2

도면 26a

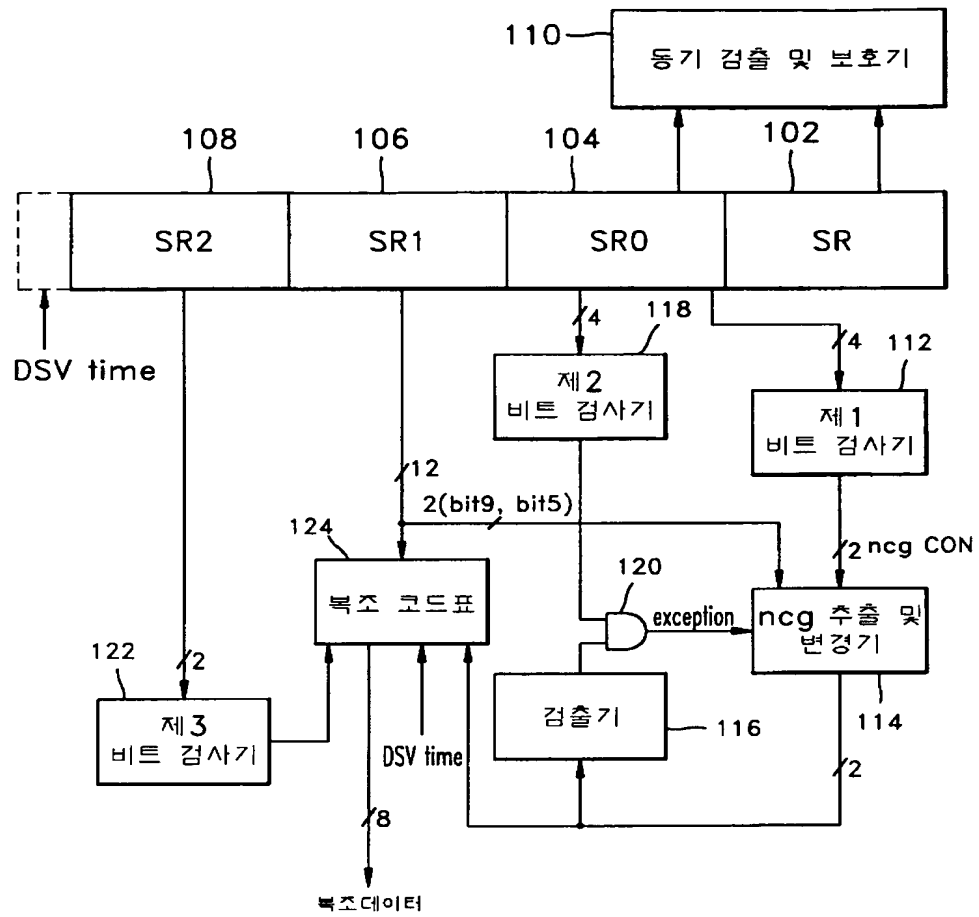


BEST AVAILABLE COPY

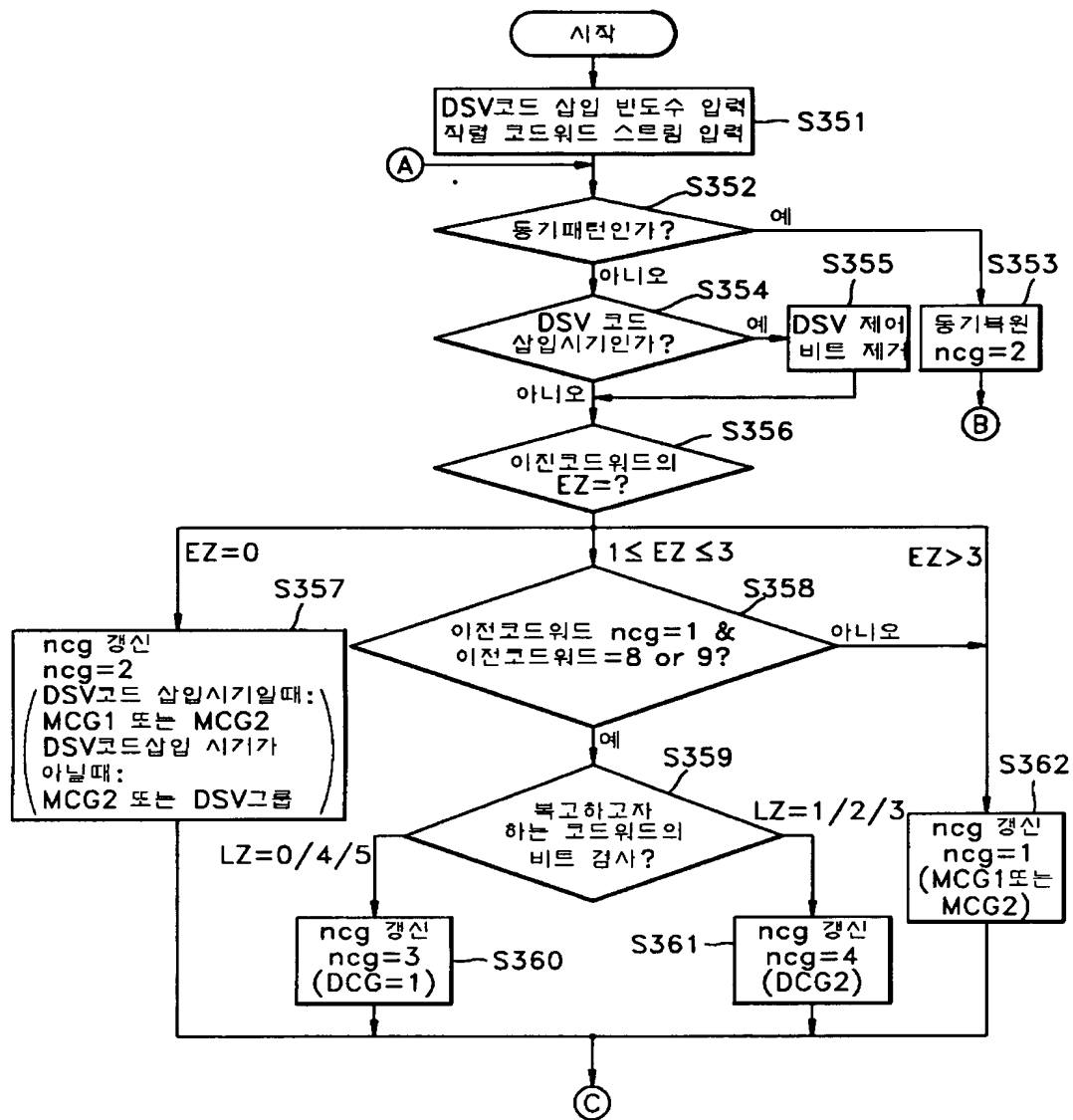


BEST AVAILABLE COPY

도면 27



도면 28a



도면 28b

